

# PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND

DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN E.V.

unter der Redaktion von

H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, D. HAHN, F. HUND  
H. MOSER, M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE,  
F. TRENDLENBURG, R. VIEWEG, K. WOLF

Mitglied des I. C. S. U. Abstracting Board  
(International Council of Scientific Unions)



FRIEDR. VIEWEG & SOHN · BRAUNSCHWEIG

BAND 38

FEBRUAR 1959

HEFT 2





# PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.  
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 38

Februar 1959

Heft 2

## I. Allgemeines

065 **W. Riezler und W. Walcher.** *Kerntechnik. Physik. Technologie. Reaktoren.* Unter besonderer Mitwirkung von **W. Finkelburg** und **H. Maier-Leibnitz.** 4. Lieferung, S. 481—640. B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1958. Inhalt: Reaktorstatik (Forts.). Störungen des kritischen Zustandes. Brennstoffkreisläufe. Reaktormechanik. Wärme Probleme (Anfang).  
H. Ebert.

066 **Prof. Dr. W. J. de Haas 80 jaar.** Ned. Tijdschr. Natuurk. **24**, 55, 1958, Nr. 3. (März.)

067 **E. J. Holmgren.** *Rudolf Diesel, 1858—1913.* Nature, Lond. **181**, 737—738, 1958, Nr. 4611. (15. März.)

068 **Max Planck zum 100. Geburtstag.** Ann. Phys., Lpz. (7) **1**, 185, 1958, Nr. 4/5.

069 **Maurice F. Hasler.** J. opt. Soc. Amer. **48**, 506, 1958, Nr. 7. (Juli.)

070 **Edward L. O'Neill, Adolph Lomb Medalist.** J. opt. Soc. Amer. **48**, 506, 1958, Nr. 7. (Juli.)

071 **Charles Sheard, Edgar D. Tillyer medalist for 1957.** J. opt. Soc. Amer. **48**, 205 bis 214, 1958, Nr. 4. (Apr.)  
Schön.

072 **The European Nuclear Energy Agency.** Nature, Lond. **181**, 952, 1958, Nr. 4614. (Apr.)  
V. Weidemann.

073 **\*E. Bagge und J. Scholvin.** *1. Jahrbuch d. Studiengesellschaft z. Förd. d. Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt e. V., 1957.* 151 S. mit 166 Abb. Verlag Carl Thieme, München, 1958. DM 21.— Bericht über die erste Reaktortagung der genannten Gesellschaft in Hamburg vom 3. bis 6. Juni 1957 mit Vorträgen und Diskussionen deutscher und ausländischer Fachleute über die Physik und Technik der Kernreaktoren mit besonderer Berücksichtigung der Probleme des Schiffsantriebs.  
H. Ebert.

074 **\*Eduard Justi.** *Elektrothermische Kühlung und Heizung. Grundlagen und Möglichkeiten.* S. 7—80 (einschl. 4 S. Diskussion, mit 36 Abb.).

**Richard Vieweg.** *Maß und Messen in Geschichte und Gegenwart.* S. 81—127 (einschl. 17 S. Diskussion, mit 83 Abb.). Arbeitsgemeinschaft f. Forsch. d. Landes Nordrhein-Westf. Heft 70. Westdeutscher Verlag, Köln u. Opladen, 1958. Vorträge gehalten auf der 70. Sitzung am 3. Apr. 1958 in Düsseldorf. Der erstgenannte Vortrag hat die Abschnitte: Einfache Vorüberlegungen. Demonstration und thermoelektrische Effekte. Die THOMSONSchen Beziehungen. Theorie der Kälteerzeugung. Experimente zur elektrothermischen Kühlung. Praktische Aussichten und technische Anwendungen

der Thermoelektrizität. Thermoelektrische Stromerzeugung aus Sonnenwärme. — Die zweite: Einführung. Präzision und Metrologie. Aus der Entwicklung der Meßtechnik Nationale und internationale Einrichtungen. Aus der Geschichte der Längenmaße Vom Werden und Wirken der Waage. Zeiteinheit — Quarzuhr — Atomuhr. Einiges von anderen Einheiten. Kulturbedeutung, Ausblick. H. Ebert.

1075 A. Salam. *Non-conservation of parity*. Nature, Lond. **181**, 447—449, 1958, Nr. 4607. (15. Febr.) Bericht über ein Symposium der Royal Society am 5. 12. 1957. enthält eine gedrängte Übersicht über die theoretischen Grundlagen des Paritätsproblems und die Ergebnisse von Experimenten, welche die Nichterhaltung der Parität beweisen. Ferner werden die Implikationen hinsichtlich der Zwei-Neutrinotheorie, der anzunehmenden Kopplungsarten und des sogenannten PCT-Theorems diskutiert.

Pfotzer.

1076 J. Wilks. *5. International Low Temperature Conference report*. Phys. To-day **11**, 1958, Nr. 3, (März.) S. 12—16. (Oxford, Clarendon Lab.) Vt. gibt einen zusammenfassenden Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiet der Tieftemperaturphysik (Stand vom August 1957). Kurz besprochen sind Arbeiten über flüssiges He<sup>4</sup> und He<sup>3</sup>, festes He<sup>3</sup>, Supraleitung, Parität und Temperaturskala. Rühl.

1077 M. Cherubim. *Bericht über die Tagung der Deutschen Kautschuk-Gesellschaft in Köln vom 7.—10. Mai 1958*. Kolloidzshr. **159**, 36—40, 1958, Nr. 1. (Juli.) (Hannover)

1078 *Bericht über die Hauptversammlung in Hannover vom 29.—30. Mai 1958, mit Ansprachen von O. Hahn, H. Hellwege, Holweg, C. Adenauer*. Mitt. Max-Planck-Ges. **1958**, S. 213—251, Nr. 4. (Juli.) H. Ebert.

1079 *Program of the 1958 Spring Meeting of the Optical Society of America, Sheraton Park Hotel, Washington, D. C., March 27, 28 and 29, 1958*. J. opt. Soc. Amer. **48**, 280—290, 1958, Nr. 4. (Apr.) Schön.

1080 J. E. Prue. *Interaction in ionic solutions*. Nature, Lond. **181**, 240—241, 1958, Nr. 4604. (25. Jan.) Tagung der Faraday Society vom 17.—19. Sept. 1957 in Oxford.

1081 J. L. Putman. *Radioisotopes and glass*. Nature, Lond. **181**, 318—319, 1958, Nr. 4605. (1. Febr.) Symposium am 27. Nov. 1957 in Sheffield (Vorträge werden in J. Soc. Glass Technol. veröffentlicht).

1082 J. W. Leech. *Melting and diffusion*. Nature, Lond. **181**, 319—320, 1958, Nr. 4604. (1. Febr.) 2. Symposium vom 21.—22. Okt. 1957 in Ottawa.

1083 J. D. Bernal. *Physics of water and ice*. Nature, Lond. **181**, 380—382, 1958, Nr. 4606. (8. Febr.) Discussion in der Royal Soc. am 14. Nov. 1957.

1084 F. S. Martin. *The British Nuclear Energy Conference — Symposium on Nuclear Energy am 21. Januar 1958 in London*. Nature, Lond. **181**, 735—737, 1958, Nr. 4611. (15. März.)

1085 H. W. Emerton. *Summarized Proceedings of a Conference on Electron Microscopy. Bangor, September 1957*. Brit. J. appl. Phys. **9**, 306—312, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Bangor, Univ. Coll. North Wales, Inst. Phys., Electron Microscopy Group, Department of Botany.)

1086 Gudmund Borellus and Erik Rudberg. *Reports from the Conference of the Swedish National Committee for Physics in 1957*. Ark. Fys. **18**, 251, 1958, Nr. 3. (S. B.)

1087 J. Veldkamp. *Symposium Geofysica van de vaste aarde am 2. November 1957 Utrecht*. Ned. Tijdschr. Natuurk. **24**, 56—60, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (De Koninklijk Nederl. Meteorolog. Inst.)

1088 *Rendiconti del V corso che nella Villa Monastero a Varenna dal 14 Luglio 3 Agosto 1957 fu tenuto a cura della Scuola Internazionale di Fisica della Società Italiana di Fisica*. Suppl. Nuovo Cim. (10) **7**, 157—736, 1958, Nr. 2. H. Ebert.



**1089 Raymond Grandmontagne.** *Table de polynomes d'Hermite destinée au calcul des fonctions d'onde harmoniques.* J. Phys. Radium **19**, 153—158, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Lyon, Univ., Inst. Phys. Générale.) V. Weidemann.

**1090 H. Ertel.** *Generalisierte Approximation der Fakultät.* Naturwissenschaften **45**, 53—54, 1958, Nr. 3. (Febr.) (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss.) An Stelle der STIRLINGSchen Formel wird als neue Approximation  $n! = \sqrt{2\pi} e^{\lambda^2} (n + \lambda^2/2)^{1+\lambda^2/2}$  vorgeschlagen. Aus der Bedingung  $0! = 1$  ergibt sich für  $\lambda_1^2 = 0,277$ ;  $\lambda_2^2 = 0,819$ . Die hierbei auftretenden relativen Fehler sind bedeutend kleiner als bei der STIRLINGSchen Formel. V. Weidemann.

**1091 R. O. Davies.** *A note on the systematic integration of Kramers' equation for brownian motion in a field of force.* Physica, 's Grav. **23**, 1067—1068, 1957, Nr. 11. (Nov.) (London, Univ., Queen Mary Coll.)

**1092 V. M. Eleonskii.** *Possibility of constructing a chain of equations for model operators.* Soviet Phys.-JETP **5**, 1296—1297, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. Moskau **32**, 1585—1587, 1957, Juni.) V. Weidemann.

**1093 A. Papapetrou.** *Über periodische Gravitations- und elektromagnetische Felder in der allgemeinen Relativitätstheorie.* Ann. Phys., Lpz. (7) **1**, 186—197, 1958, Nr. 4/5. (Berlin, Forschungsinst. Math. Dtsch. Akad. Wiss.) In Verallgemeinerung der Resultate einer vorangehenden Arbeit des Vf. (Ann. Phys. (6) **20**, 399, 1957) wird gezeigt, daß jedes in einem Außenbereich  $r \geq r_0$  die EINSTEINSchen Gravitationsgleichungen und die üblichen Grenzbedingungen erfüllendes Gravitationsfeld, das periodisch von der Zeit abhängig ist, in diesem Bereich auf eine zeitunabhängige Form transformiert werden kann. Unabhängig vom Verhalten des Gravitationsfeldes im Innengebiet  $r_0 > r$  gibt es also keine Lösungen der Gravitationsgleichungen, welche im Gebiet  $r \geq r_0$  zeitlich periodisch sind. — Darüber hinaus wird gezeigt, daß auch keine im Bereich  $r \geq r_0$  zeitlich periodischen Lösungen der EINSTEIN-MAXWELLSchen Gleichungen für das kombinierte Gravitations- und elektromagnetische Feld existieren; eine etwaige periodische Abhängigkeit von der Zeit kann durch Koordinaten- und Eichtransformationen eliminiert werden. — Vf. bemerkt, daß die Nichtexistenz zeitlich periodischer Gravitationsfelder im Gebiet  $r \geq r_0$  darauf hinweist, daß — in Übereinstimmung mit dem bekannten Ergebnis EINSTEINS — ein beschleunigter Körper, der die Quelle eines zeitabhängigen Gravitationsfeldes ist, Gravitationsstrahlung aussendet. Treder.

**1094 Amalkumar Raychaudhuri.** *An anisotropic cosmological solution in general relativity.* Proc. phys. Soc. Lond. **72**, 263—264, 1958, Nr. 2 (Nr. 464). (1. Aug.) (Calcutta, Indian Assoc. Cultivation Sci., Theor. Phys. Dep.) Vf. gibt eine Lösung der EINSTEINSchen Gravitationsgleichungen, die kosmologisch ist in dem Sinn, daß sie sich über den ganzen Raum erstreckt und die Weltlinien der Materie ein kohärentes Bündel geodätischer Linien bilden. Sie ist aber räumlich nicht isotrop, obgleich die Materieverteilung gleichförmig ist. G. Schumann.

**1095 W. B. Bonnor.** *Gravitational radiation.* Nature, Lond. **181**, 1196—1197, 1958, Nr. 4617. (26. Apr.) (London, Queen Elizabeth Coll., Dep. Math.) Bereits kurz nach der Veröffentlichung der allgemeinen Relativitätstheorie wurde gezeigt, daß die lineare Näherung der Feldgleichungen  $R_{ik} = 0$  in bestimmten Koordinatensystemen Lösungen von Wellencharakter hat und daß diese Wellen von den Quellen Energie wegtragen können. Da die Feldgleichungen aber nichtlinear sind, waren diese Ergebnisse sehr unlich. In neueren Jahren sind mehrere exakte Lösungen der Feldgleichungen gefunden worden, die ebenfalls Gravitationswellen repräsentieren, wobei aber nicht geklärt werden konnte, ob durch diese Wellenstrahlung ein Masseverlust der Quelle auftritt. Vf. diskutiert ein einfaches Modell mit zwei gleichen Massepunkten, die entlang einer Achse symmetrisch zum Nullpunkt oszillieren. Es gelingt, die Metrik dieses Systems durch Reihenentwicklung zu gewinnen. Damit lassen sich Wellengleichungen ableiten, wobei vor allem eine Quadrupol-Welle von Bedeutung ist. Vf. kann zeigen, daß das System durch diese Gravitationswellen Masse verliert. Eine ausführliche Darstellung wird angekündigt. Elsässer.



**1096 O. Klein.** *Some remarks on the inversion theorems of quantum field theory.* Nuclear Phys. **4**, 677—686, 1957, Nr. 5. (Nov.) (Stockholm, Inst. teor. fys.) Die neue Situation auf dem Gebiete der Parität, die sich durch die Experimente an der schwachen Wechselwirkung ergab, legt die Vermutung nahe, eine fünfkoodinatige Spiegelung innerhalb der fünf dimensional Relativitätstheorie zu untersuchen. Jede Inversion entspricht einem Vorzeichenwechsel der entsprechenden achtreihigen DIRACmatrix. Wenn man diese Theorie als ein Hilfsmodell einer wirklichen physikalischen Theorie ansieht, kann man einen achtkomponentigen Spinor durch Kombination der vierkomponentigen DIRACspinoren mit ihren konjugiert komplexen Spinoren konstruieren. Diese Theorie ist dann nicht mehr gegen die alte Raumspiegelung invariant, sondern nur unter der neuen von LEE, YANG und LANDAU eingeführten Inversion, nach der ein Antiteilchen ein Spiegelbild eines Teilchens ist. Leisinger.

**1097 A. D. Fokker.** *Geodetic annual variation of the sidereal day.* Physica, 's Grav. **23**, 1110—1102, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Beekbergen, Nederl.) Vf. berechnet die Dauer einer Rotation der Erde in einem durch die allgemeine Relativitätstheorie definierten Eigensystem und zeigt, daß der siderische Tag im Mittel um  $3,56 \cdot 10^{-8}$  sec kürzer ist als der in der Eigenzeit der Erde gemessene. Durch die Exzentrizität der Erdbahn ergibt sich eine jahreszeitliche Fluktuation der Differenz zwischen den beiden Tageslängen, wobei im Frühling die siderische Uhr um  $3,44 \cdot 10^{-6}$  sec schneller, im Herbst um den gleichen Betrag langsamer geht als die terrestrische Uhr. Nach Angaben von STOYKO, der astronomisch bestimmte Zeiten mit einer Caesium-Uhr verglichen hat, ist eine solche Fluktuation mit einer Amplitude von etwa  $27 \cdot 10^{-9}$  sec vorhanden. Der relativistische Effekt wird also durch andere, vorerst noch ungeklärte Einflüsse auf die Rotationsdauer der Erde völlig verdeckt. Elsässer.

**1098 Anadijiban Das.** *The artificial satellite and the relativistic red shift.* Progr. theor. Phys., Kyoto **18**, 554—555, 1957, Nr. 5. (Nov.) (Calcutta, Univ., Dep. Phys.) Vf. berechnet bis zur zweiten Näherung die EINSTEINSche Frequenzverschiebung einer von einem künstlichen Satelliten ausgesandten Spektrallinie gegenüber derselben Linie auf der Erde. Hierbei erweisen sich die von der Rotation der Erde herrührenden Terme als vernachlässigbar klein, so daß die semiquantitativen Rechnungen von S. F. SINGEE (Phys. Rev. **104**, 11, 1956) und B. HOFFMANN (Phys. Rev. **106**, 358, 1957) bestätigt werden. Treder.

**1099 Jaroslav Pachner.** *Ergänzung zum Variationsprinzip für klassische Feldtheorien* Ann. Phys., Lpz. (7) **1**, 201—202, 1958, Nr. 4/5. (Prag, T. H., Phys. Inst.) Vf. bemerkt, daß im Gegensatz zu seiner in einer früheren Arbeit (Ber. **36**, 1825, 1957) enthaltener Behauptung, die Teilchenwirkung in das Variationsprinzip einer allgemein-relativistischen Feldtheorie nicht in beliebiger Form einföhrbar ist. Er erkennt ferner an, daß der von ihm in dieser Arbeit verwandte Ausdruck für die Teilchenwirkung nur mit ganz speziellen Feldern vereinbar ist. Treder.

**1100 O. Brulin and S. Hjalmar.** *A Dirac equation of spin 2 for the gravitational field* Ark. Fys. **13**, 258, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Univ., Dep. Theor. Phys.)

**1101 S. Hjalmar and O. Brulin.** *Dirac equations for spin 2 particles with unique mass* Ark. Fys. **13**, 267, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Royal Inst. Technol., Dep. Theor. Phys.)

**1102 R. V. Tevlikan.** *Two-electron Green function in the Bloch-Nordsieck approximation* Soviet Phys.-JETP **5**, 1282—1284, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 1573—1574, 1957, Juni.) (Erevan State Univ.)

**1103 R. V. Tevlikan.** *Green function in scalar electrodynamics in the Bloch-Nordsieck approximation.* Soviet Phys.-JETP **5**, 1284—1285, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 1575 1957, Juni.) (Erevan State Univ.) V. Weidemann.



**1104 N. N. Khuri and S. B. Treiman.** *Dispersion relations for Dirac potential scattering.* Phys. Rev. (2) **109**, 198—208, 1958, Nr. 1. (1. Jan.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Die Erörterung der Dispersionsbeziehungen in der gewöhnlichen Quantenmechanik wird auf den Fall der Streuung eines DIRAC-Teilchens durch ein Potential ausgedehnt. Es zeigt sich, daß die Dispersionsbeziehungen für eine große Klasse von Potentialen gelten. Im Unterschied zum feldtheoretischen Fall wird bei der Ableitung kein Gebrauch vom Begriff der Kausalität gemacht; statt dessen wird direkt von den analytischen Eigenschaften der FREDHOLM-Lösung der Streuintegralgleichung ausgegangen. Die Streuamplitude läßt sich als Funktion des Energie- und Impulsübergangs für reale Impulsübergänge als analytische Funktion in der komplexen Energieebene fortsetzen. Die Dispersionsbeziehungen folgen dann in üblicher Weise aus dem CAUCHY-schen Theorem. Die Endergebnisse umfassen eine und nur eine „Subtraktion“. Es wird ferner gezeigt, daß die analytische Fortsetzung in den nichtphysikalischen Bereich für Nichtvorwärtsstreuung mit Hilfe einer Partialwellenentwicklung durchführbar ist. Der von gebundenen Zuständen herrührende Beitrag zu den Dispersionsbeziehungen wird erörtert und an einem einfachen Beispiel veranschaulicht. Jörchel.

**1105 Leonard S. Rodberg.** *Energy shifts in the Feynman formalism.* Phys. Rev. (2) **110**, 277—278, 1958, Nr. 1. (1. Apr.) (Baltimore, Maryl., RIAS Incorp.) Es wird die Beziehung zwischen der S-Matrix und der Energieverschiebung in einer besonderen Form erläutert, die es gestattet, mittels der FEYNMANschen Methode die Energieverschiebungen zu berechnen. Es wird außerdem gezeigt, daß Vakuum-Fluktuationen und „unlinked clusters“ keinen Anteil an der Energie eines realen physikalischen Systems besitzen. Kleinpoppen.

**1106 S. F. Edwards and P. T. Matthews.** *Crossing symmetry and the relativistic equation for two fermions.* Phil. Mag. (8) **2**, 831—838, 1957, Nr. 19. (Juli.) (Univ. Birmingham, Dep. Math. Phys.) Aus Betrachtungen über die Symmetrieeigenschaften der Streumatrix zweier Fermionen leiten Vff. eine lineare Streugleichung her, die alle Symmetrie- und Invarianzforderungen der wahren T-Matrix erfüllt. Es wird der Grenzfall diskutiert, daß eines der beiden Fermionen unendlich schwer ist. Kl. Mayer.

**1107 S. F. Edwards and P. T. Matthews.** *Remarks on crossing symmetry.* Phil. Mag. (8) **2**, 839—844, 1957, Nr. 19. (Juli.) (Univ. Birmingham, Dep. Math. Phys.; Rochester, Univ., Dep. Phys.) Auf Grund bestimmter Symmetrieeigenschaften (crossing symmetry) werden einige Beziehungen zwischen den Amplituden von Partialwellen abgeleitet, die bei Meson-Nukleon-Streuung auftreten. Insbesondere wird eine Relation zwischen den s- und p-Wellen angegeben. Es wird ferner gezeigt, daß ähnliche Symmetrieeigenschaften für die Nukleon-Nukleon-Wechselwirkung von Bedeutung sind. Kl. Mayer.

**1108 Ning Hu.** *Scattering functions with crossing symmetry and their applications to the problems of meson-nucleon scattering.* Nuclear Phys. **5**, 1—10, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Dubna, USSR, Joint Inst. Nucl. Res.) Es wird gezeigt, daß die allgemeine Form der Streufunktionen, welche angenähert Vertauschungsrelationen befolgen, im allgemeinen auch Lösungen der Gleichungen von CHEW und LOW sind. Diese Streufunktionen zerfallen in zwei Klassen. In der einen Klasse sind die analytischen Funktionen (gewöhnlich zweiwertig) der Wellenzahl  $k$ , die nur einfache Pole und Nullstellen haben, während in der anderen Klasse die Funktionen liegen, die auf der imaginären Achse eine Diskontinuitätslinie zwischen  $k = -i$  und  $k = -i\infty$  haben. Leisinger.

**1109 N. N. Bogolubov, S. M. Bilenky and A. A. Logunov.** *Dispersion relations for weak interaction.* Nuclear Phys. **5**, 383—389, 1958, Nr. 2. (Jan.) (Dubna, USSR, Joint Inst. Nucl. Res., Lab. Theor. Phys.) Es zeigt sich, daß bei Prozessen, die neben schwach wechselwirkenden auch stark wechselwirkende Teilchen enthalten, die Dispersionsfunktion auf die Feststellung führt, daß die von der starken Wechselwirkung bestimmte Amplitudenfunktion, die nicht bekannt ist, allein von der Impulsübertragung zwischen den stark wechselwirkenden Teilchen abhängt. Leisinger.



**1110 A. A. Sokolov, B. K. Kerimov and I. I. Guseinov.** *Damping theory study of elastic scattering of Dirac particles with account of polarization effects.* Nuclear Phys. 5, 390-400, 1958, Nr. 2. (Jan.) (Moscow, State Univ., Phys. Dep.) Vom Standpunkt der Theorie der Strahlungsdämpfung wird die elastische Streuung von DIRAC-Teilchen an einem Kraftzentrum mit kurzer Reichweite behandelt. Der Ausdruck für die Streuamplitude wird bestimmt, und die so erhaltenen Integralgleichungen erlauben die Untersuchung von Polarisierungseffekten. Leisinger.

**1111 A. S. Meligy.** *Note on Coulomb wave functions.* Nuclear Phys. 5, 615-616, 1958, Nr. 4. (März.) (Alexandria, Univ., Fac. Sci.) In einer vorausgegangenen Arbeit wurden Entwicklungen radialer Wellenfunktionen gegeben. Diese Entwicklungen werden hier für Probleme nuklearer Stöße mit positiv geladenen Teilchen dadurch handlicher gemacht, daß die Normierungen dieser Funktionen mit den Standardformeln in Verbindung gebracht werden. Leisinger.

**1112 I. T. Diatlov and K. A. Ter-Martirosian.** *Asymptotic meson-meson scattering theory.* Soviet Phys. 3, 454-456, 1956, Nr. 3. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. Moskau 30, 416-419, 1956, Febr.) (USSR, Acad. Sci., Leningrad Phys.-Tech. Inst.) Vff. zeigen, daß das Problem der Berechnung der Streuamplitude  $P$  (parquet-Problem) durch die Konstruktion einer Integralgleichung, bei welcher nur die einfachsten Streudiagramme benutzt werden müssen, wesentlich vereinfacht werden kann. Kl. Mayer.

**1113 D. I. Blokhintsev.** *Some remarks on the validity of the hydrodynamic description of quantum systems.* Soviet Phys.-JETP 5, 286-287, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 32, 350-352, 1957, Febr.) (USSR, Acad. Sci., Atomic Station.) Es wird gezeigt, daß die hydrodynamische Beschreibung von Quantensystemen einigen Einschränkungen bezüglich der Dimensionen des untersuchten Systems unterworfen ist. Ein Resultat davon ist die Unzulässigkeit der hydrodynamischen Beschreibung für Atomkerne oder für die Vielfacherzeugung von Mesonen im Anfangszustand der Expansion der Mesonenflüssigkeit. G. Müller.

**1114 V. M. Maksimenko and I. L. Rozental'.** *Some problems related to the statistical theory of multiple production of particles.* Soviet Phys.-JETP 5, 546-551, 1957, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 32, 657-666, 1957, Apr.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.) In die Übergangswahrscheinlichkeit eines Systems geht als Faktor das statistische Gewicht des Endzustandes ein, in diesem wiederum die Zustandsdichte  $W_N(E_0)$  im Impulsraum ( $N$  = Anzahl der Teilchen im System,  $E_0$  = Gesamtenergie).  $W_N(E_0)$  wird für den allgemeinen Fall beliebiger Teilchenmassen unter Berücksichtigung der Erhaltungssätze für Energie und Impuls exakt berechnet. Die Lösung wird als Reihe in Potenzen von  $M_i/E_0$  ( $M_i$  = Masse des  $i$ -ten Teilchens) angegeben. Der Vergleich mit anderen Arbeiten, in denen Spezialfälle des Problems behandelt werden, ergab die Identität der einander entsprechenden Koeffizienten. Wiedecke.

**1115 S. N. Sokolov.** *Photon Green function accurate to  $e^4$ .* Soviet Phys.-JETP 5, 1029-1030, 1957, Nr. 5. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 32, 1261-1262, 1957, Mai.) V. Weidemann.

**1116 Bernard T. Feld.** *Mesons and the structure of nucleons.* Ann. Phys., N. Y. 1, 58-76, 1957, Nr. 1. (Apr.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Phys. Dep.) Es wird ein Nukleonenmodell betrachtet, bei dem ein Nukleonenkern von einer  $\pi$ -Mesonenwolke in einem  $p_{1/2}$ -Zustand umgeben ist. Das System ist in einem Zustand mit dem Isotopspin  $1/2$ . Aus der Wellenfunktion, die man auf dieser Basis erhält, werden die physikalischen Eigenschaften der Nukleonen abgeleitet und dann mit der Beobachtung verglichen. Es werden Abänderungen betrachtet, die die Voraussagen dieses Modells in bessere Übereinstimmung mit dem Experiment bringen können. Es wird weiter gezeigt, daß dem Kern besondere Eigenschaften bezüglich Größe und Struktur gegeben werden müssen, die erheblich von denen der DIRACschen Nukleonen abweichen. Seyfried.



1117 L. Hedin and L. Hulthén. *Phenomenological deuteron wave functions*. Ark. Fys. 13 265, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Royal Inst. Technol., Dep. Theor. Phys.)  
V. Weidemann.

1118 Tohru Morita, Ryuzo Abe and Setsuo Misawa. *Ferromagnetism of a gas of hard sphere fermions with spin 1/2*. Progr. theor. Phys., Kyoto 18, 326-327, 1957, Nr. 3. (Sept.) (Tokyo Inst. Technol., Phys. Dep.) In der vorliegenden Arbeit wird mittels einer mehr intuitiven Betrachtung ein Ergebnis, das schon von EHRMAN (Ber. 86, 1474, 1957) an anderer Stelle veröffentlicht wurde, hergeleitet, nämlich, daß ein Gas von „hard sphere fermions“ bei tiefen Temperaturen und hoher Dichte Ferromagnetismus zeigt.  
Behrndt.

1119 W. Kohn and S. Michaelson. *Properties of Wannier functions*. Proc. phys. Soc. Lond. 72, 301-302, 1958, Nr. 2. (Nr. 464). (1. Aug.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol.) Die einem einfachen Energieband entsprechende WANNIER-Funktion ist nichteindeutig bestimmt, weil die Phasen der normierten BLOCH-Wellen, die dem Band entsprechen, nicht definiert sind. Es wird für den eindimensionalen Fall, bei dem das Potential ein Symmetriezentrum besitzt und das Energieband von anderen Bändern einen endlichen Abstand hat, gezeigt, daß die WANNIER-Funktion exponentiell abfällt. Eine strenge Behandlung des dreidimensionalen Falls ist sehr kompliziert, doch scheint wenig Zweifel zu bestehen, daß dort dasselbe gilt. Für beliebige Dimensionszahl gilt ferner: Wenn das Potential ein Inversionszentrum hat, gibt es für jedes einfache Band eine und nur eine WANNIER-Funktion, die reell und symmetrisch (oder antisymmetrisch) gegen Inversion ist.  
G. Schumann.

1120 Rolf G. Winter. *Detection of particles inside potential barriers*. Nature. Lond. 180, 1471, 1957, Nr. 4600. (28. Dez.) (University Park, Penn., State Univ., Dep. Phys.) An Hand eines Gedankenexperiments wird gezeigt, daß man innerhalb eines Potentialtopfes kein Teilchen erkennen kann, wenn die kinetische Energie negativ ist. Das rührt letzten Endes daher, daß Lokalisation durch ein Wellenpaket dargestellt wird, welches wiederum eine Superposition von Oszillatorfunktionen ist. Letztere erfordern aber positive kinetische Energien.  
Leisinger.

1121 A. G. McNish and R. D. Huntoon. *Importance of the Faraday to elemental constants and electricity standards*. Nature, Lond. 181, 1194, 1958, Nr. 4617. (26. Apr.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Zur Bestimmung der spezifischen Ladung des Elektrons  $e/m$  wird ein Weg angegeben, bei welchem die Unsicherheit, die von dem Wert der Fallbeschleunigung herrührt, eliminiert werden kann. Dazu wird das gyromagnetische Verhältnis  $\gamma$  des Protons in einer Präzisionspule gemessen, deren Spulenkonstante auf etwa  $10^{-6}$  bestimmt werden kann. Der so ermittelte Wert von  $\gamma$  wird zur Messung des Magnetfeldes benutzt, in dem  $e/m$  durch Bestimmung der Zyklotronfrequenz, beispielsweise des Protons, ermittelt wird. Bestimmt man daneben  $e/m$  auf elektrochemischem Wege, so erhält man durch Multiplikation der beiden Ausdrücke eine Formel für die spezifische Ladung:  $e/m = \sqrt{\omega_p \cdot \omega_s \cdot M_p \cdot M_s \cdot t / \omega_B \text{ km}_0}$ . In dieser Gleichung bedeutet  $\omega_p$  die Zyklotronfrequenz des Teilchens,  $\omega_s$  die Präzessionsfrequenz in der Spule,  $M_p$  die Masse des Protons,  $M_s$  die Masse des Atoms im elektrochemischen Prozeß,  $t$  die Stromflußzeit,  $\omega_B$  die Präzessionsfrequenz im Magnetfeld,  $k$  die Solenoid-Konstante und  $m_s$  die abgeschiedene Masse im elektrochemischen Prozeß. Diese Größen lassen sich alle mit hoher Genauigkeit messen. Das Verfahren läßt sich in ganz entsprechender Weise zur Bestimmung der benutzten Spulenstromstärke in absoluten elektrischen Einheiten verwenden.  
Gunßer.

1122 R. L. Driscoll. *Measurement of current with a Pellat-type electrodymanometer*. J. Res. nat. Bur. Stand. 60, 287-296, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Washington.) Messung mit dem PELLAT-Elektrodymanometer: 1 NSB-Ampère = 1.000013 abs. A. Messung mit der NBS-Stromwaage: 1 NBS-Ampère = 1.00008 abs. A. Gewichtete Mittel aus beiden Messungen: 1 NBS-Ampère =  $(1,000010 \pm 0,000005)$  abs. A.  
V. Weidemann.



**1123 Florin Onitiu.** *Bemerkungen über den Artikel des Herrn H. Ebert, Braunschweig, „Vom Fehler und seiner Bedeutung“.* Z. Instrum.-Kde **66**, 168, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Bukarest.) H. Ebert.

**1124 L. Beckman.** *Investigation of a barium vacuum getter pump.* Ark. Fys. **13**, 255—257, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Res. Inst. Nat. Def.) V. Weidemann.

**1125 H. J. Löffler und H. G. Hirschberg.** *Eine neue Anlage zur Bestimmung des Kältemittelumlaufes in Kältemaschinen. II. Kältetechnik* **10**, 142—147, 1958, Nr. 5. (München, Karlsruhe.) Es wird die Meßgenauigkeit einer im 1. Teil beschriebenen Meßanlage zur kalorimetrischen Mengenmessung in der Saugleitung eines Kältemittelkreises erörtert. Da sich die stündlich umlaufende Kältemittelmenge  $G_0$  angenähert gleich  $N/c_p(t_A - t_E)$  ergibt, ist für die Meßgenauigkeit die Genauigkeit der Bestimmung der elektr. Leistung  $N$ , die Genauigkeit und Einhaltung der Anströmtemperatur  $t_E$  und der Austrittstemperatur  $t_A$  und die Genauigkeit der Kenntnis der spezif. Wärme  $c_p$  des überhitzten Kältemitteldampfes bei  $t = (t_A + t_E)/2$  maßgebend.  $N$  läßt sich genauer als auf 0,5%, die Temperaturdifferenz bei 5° mit einem Fehler von höchstens 0,5% ermitteln. Abgesehen von den Freonen, deren  $c_p$ -Werte in der Literatur größere Abweichungen aufweisen und eine Nachprüfung nahelegen, üben die Regelschwankungen von  $t_E$  einen Einfluß auf die temperaturabhängigen  $c_p$ -Werte aus, doch wird er bei Schwankungen um  $\pm 1$  Grad als unwesentlich angegeben. Für  $H_2O$ ,  $NH_3$  und F 12 liegen die Abweichungen erheblich unter 1%. — Nicht zu vernachlässigen ist der Einfluß mitgerissener Flüssigkeit. Durch Einsatz eines zweiten Meßkopfes mit Fritte läßt sich der Feuchtigkeitgehalt bei nassen Ansatzuständen bestimmen. — Insgesamt sollen alle Fehlereinflüsse eine Bestimmung der Kältemittelmenge mit einer Genauigkeit von 1% noch zulassen, sofern die  $c_p$ -Werte diesem Anspruch genügen. — Auf weitere Anwendungsmöglichkeiten des Verfahrens, z. B. in Kältemittelanlagen mit Teilkreisen, Kaskadenschaltungen, mehrstufigen Anlagen, bei Dampfstrahlkälte- und Absorptionsmaschinen, wird hingewiesen. Golde.

**1126 Edmund H. Brown and John W. Dean.** *Joule-Thomson process in the liquefaction of helium.* J. Res. nat. Bur. Stand. **60**, 161—168, 1958, Nr. 3. (März.) (Boulder, Colo.) Es wird die Übereinstimmung von verschiedenen Enthalpiewerten, die durch die bekannten T-S und h-P Diagramme (KEESOM, ZELMANOV/ZEMANSKY, COLLINS) für Helium gegeben sind, durch Einführung einer dimensionslosen Funktion  $w(P, T)$

$$= [h(P, T) - h_0(P)]/[h^0(T)]$$
 für die spezifische Enthalpie  $h(P, T) = \int c_p(P, T) dT + G(P)$  überprüft, die dann durch  $h(P, T) = h_0(P) + w(P, T) \cdot h^0(T)$  ausgedrückt wird. Darin ist  $h^0 = c_p T + L_0 = 5,193 T + 14,95 \text{ j/g}$  und  $h_0 = h(P, 0)$ , definiert durch  $(\partial h_0 / \partial P)_{T=0} = V(P, 0) = V(0, 0) \exp \left[ - \int_0^P k(P, 0) dP \right]$ . Eine Umarbeitung von

ZELMANOVs Diagramm wird gezeigt, ebenso Kurven des spezifischen Volumens, der Kompressibilität bei 0° K und von  $(\partial h / \partial p)_T$  unter 4° K gegen den Druck. Einige Eigenschaften der  $w(P, T)$ -Funktion werden diskutiert und durch ein w-P- und ein w-T-Diagramm ergänzt. Die Daten werden benutzt, um Kurven der Flüssigkeitsausbeute im Bereich veränderlicher spezif. Wärme für verschiedene Wirkungsgrade des JOULE-THOMSON-Wärmeaustauschers ( $\eta = 1,0; 0,95; 0,90$ ) als Funktion des Druckes und der Temperatur des zuströmenden Hochdruckgases aufzustellen. Vordem wird noch die Wirkung der Änderung von  $c_p$  im JOULE-THOMSON-Austauscher auf den verflüssigten Anteil  $\alpha$  quantitativ gezeigt. Golde.

**1127 J. B. Breazeale, C. G. McIlwrath and E. N. Dacus.** *Factors limiting a magnetic suspension system.* J. appl. Phys. **29**, 414—415, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Solar Beach, Calif., Bill Jack Sci. Instr. Co.) Eine magnetische Aufhängung, die sowohl als Lager mit geringer Reibung als auch als Waage zur Messung von geringen Kräften verwendet werden kann, wird kurz beschrieben und ihre Grenzen, bedingt im wesentlichen durch die magnetischen und physikalischen Eigenschaften des verwendeten Materials, werden besprochen. Als magnetisches Material wurde Mu-Metall, 65-Permalloy und Armco-Fe verwendet. Gengnagel.



**128 V. V. Gorsky.** *Electro-mechanical calculating device.* Automat. Telemekh., Moscow 19, 448—455, 1958, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Es wird eine elektromechanische Recheneinrichtung und ihre Handhabung beschrieben. Das Gerät eignet sich zur Aufzeichnung der MICHAELOV-Kurve und der inversen Amplituden-Phasencharakteristik von Einschleifen-Regelsystemen. Ferner lassen sich mit ihm gewisse Funktionen berechnen und die reellen Wurzeln algebraischer Gleichungen finden.

Kallenbach.

## II. Mechanik

**129 J. S. Borisewitsch.** *Optisches System für die Photoregistrierung von Schwingungsprozessen.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Geophys. 1957, 331—340, Nr. 3. Es wird das Verfahren zur Berechnung dieses Systems entwickelt.

H. Weidemann.

**130 Yûki Shirakawa and Ken'ichi Numakura.** *Elasticity constants of single crystals of nickel-copper alloys.* Sci. Rep. Res. Insts Tôhoku Univ. (A) 10, 51—57, 1958, Nr. 1. (Febr.) An Einkristallen (Ni-Cu), nach BRIDGMANSchem Verfahren hergestellt, werden die elastischen Konstanten nach der Torsionsmethode (HONDA, 1934) bestimmt. In den verschiedenen Kristallrichtungen zeigt sich hinsichtlich des YOUNGSchen Moduls verschiedenes Verhalten:  $E_{100}$  und  $E_{110}$  haben bei 10 bzw. 20% Cu-Gehalt ein Minimum zw. Maximum,  $E_{111}$  hat eine stetig abfallende Kurve. Ähnlich sind die Verhältnisse beim Schubmodul.

H. Ebert.

**131 Yûki Shirakawa and Ken'ichi Numakura.** *On Young's modulus and grain size in nickel-copper alloys.* Sci. Rep. Res. Insts Tôhoku Univ. (A) 10, 110—119, 1958, Nr. 2. (Apr.) Es zeigt sich, daß der YOUNGSche Modul eine lineare Funktion vom Logarithmus der Korngröße ist. Dadurch sind unterschiedliche Meßergebnisse erklärbar. Die Formeln von VOIGT (1910) und REUSS (1929) werden bestätigt.

H. Ebert.

**132 Frank Press and John Healy.** *Absorption of Rayleigh waves in low-loss media.* J. appl. Phys. 28, 1323—1325, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol. Geomol. Lab.) Die Ausbreitung von RAYLEIGH-Wellen wird theoretisch und experimentell untersucht. Die Rechnung ergibt für den Absorptionskoeffizienten der RAYLEIGH-Wellen eine einfache Beziehung zu den Koeffizienten der Longitudinal- und Schubwellen. Der für Plexiglas berechnete Wert stimmt mit dem experimentell gefundenen Wert gut überein.

P. Rieckmann.

**133 Leszek Filipczyński.** *The reflection of plane elastic waves from a cylinder with a free surface.* 2nd Conf. Ultrasonics, Warschau 1957, S. 21—27. (S. B.) Vf. berechnet die Reflexion ebener elastischer Wellen an einem unendlich langen Kreiszylinder, der in ein festes, homogenes, isotropes und vollkommen elastisches Medium eingebettet ist. Betrachtet werden longitudinale und transversale Wellen, die senkrecht zur Zylinderachse einfallen. Bei den transversalen Wellen werden die Fälle: Polarisation in Achsenrichtung und senkrecht dazu unterschieden. Die Lösungen erscheinen in Form von unendlichen Reihen von BESSEL- und HANKEL-Funktionen. Es treten bei der Reflexion sowohl longitudinale wie transversale Wellen auf. Im Falle der einfallenden Transversalwellen (Polarisation parallel zur Achse) ergeben sich die gleichen Formeln wie bei einem in eine Flüssigkeit eingebetteten Zylinder. Für das Fernfeld der reflektierten Wellen lassen sich einfachere Näherungsformeln angeben.

Kallenbach.

**134 D. S. Dugdale.** *Vickers hardness and compressive strength.* J. Mech. Phys. Solids 7, 85—91, 1958, Nr. 2. (Swansea, Univ. Coll., Eng. Dep.) Härte- und Kompressionsmoduln für 21 verschiedene Materialien werden zusammengestellt. Eine einfache empirische Methode zur Verknüpfung der Härtezahl mit der Spannungs-Dehnungskurve wird vorgeschlagen. Diese Beziehung führt zu der Folgerung, daß die Vickershärte nur dann kritisch von der Fließgrenze abhängt, wenn die zugehörige Dehnung den Betrag von 5% nicht überschreitet.

v. Heimendahl.

**1135 W. Chubb.** *Contribution of crystal structure to the hardness of metals.* Trans. Am. Inst. min. (metall.) Engrs **203**, 189-192, 1955 (Jan.) (Columbus, Ohio, Battelle Memorial Inst.) Sorgfältiger als in älteren Arbeiten wird die Härte verschiedener Metalle bei Übergang in eine andere (allotrope) Modifikation untersucht. Die dabei sich ändernde Kristallstruktur bewirkt eine schlagartige Veränderung der Härte. Kobalt, Eisen, Titan, Uran und Zirkon wurden bei Temperaturen bis 1000° gemessen. Entsteht eine neue Modifikation aus einem raumzentriert-kubischen Gitter, so bildet letzteres immer eine weichere Struktur. (Z. B. bei Armco-Eisen dreimal so weich wie der bei 900° entstehende flächenzentrierte Typ.) Die dichter gepackten und komplexeren Strukturen sind deutlich härter und daher bessere Ausgangsmaterialien für Legierungen hoher Festigkeit. Verunreinigungen und niedrigprozentige Legierungszusätze, die generell die Härte steigern, bewirken eine Verschmierung der sonst scharfen Härte-Änderung bei der Modifikationstemperatur. v. Heimendahl

**1136 A. R. Rosenfield.** *Examination of the validity of the critical resolved twinning stress hypothesis.* J. appl. Phys. **29**, 227-228, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Metall.) Vf. bezweifelt die Gültigkeit dieser Hypothese auf Grund näher Untersuchung der experimentellen Ergebnisse von SHERRILL (J. appl. Phys. **28**, 5, 1957). Zehler

**1137 C. J. F. Böttcher.** *Molecular mechanism of rate processes in solids. A. Relaxation processes.* Disc. Faraday Soc. 1957, Nr. 23, S. 7-10. Vf. vermittelt vom Standpunkt des Theoretikers aus eine Übersicht über die Arbeiten der drei Kapitel, in welche die Diskussionen gegliedert sind. Im besonderen wird eine Einführung zum Abschnitt gegeben, der Relaxationsprozesse zusammenfaßt. Die Abschnitte B und C behandeln stationäre Prozesse. Das Grundsätzliche wird herausgestellt, und die Grenzen des heutigen Wissens werden aufgezeigt. Gast

**1138 H. C. Brinkman and F. Schwarzl.** *A mechanical and thermodynamical theory of non-linear relaxation behaviour of solids.* Disc. Faraday Soc. 1957, Nr. 23, S. 11-14. (Delft, Holland, T. N. O., Centr. Lab.) Es wird eine Theorie dargelegt, welche die Relation als einen Diffusionsprozeß von molekularen Gruppen über eine Potentialschwelle betrachtet. Die Wanderungsgeschwindigkeit solcher Gruppen wird berechnet. Das einfache Modell führt nur zu einer einzigen Retardationszeit für die resultierende Kriechdeformation; bei hoher Spannung findet man nichtlineares zähelastisches Verhalten. Für komplizierte Retardationserscheinungen ist eine Verteilung von Retardationszeiten notwendig. Jedoch können schon an Hand des einfachen Modells mechanische und thermodynamische Eigenschaften berechnet werden, die gut mit experimentellen Werten übereinstimmen. Gast

**1139 A. Seeger, H. Donth and F. Pfaff.** *The mechanism of low temperature mechanical relaxation in deformed crystals.* Disc. Faraday Soc. 1957, Nr. 23, S. 19-30. (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys.) Die drei Typen des mechanischen Energieverlusts durch Platzwechselvorgänge verursacht wird, nämlich Hysterese-, Resonanz- und Relaxationsverluste, werden diskutiert. Der experimentelle Nachweis für den Relaxationsmechanismus wird dargelegt. Die Vorgänge an dem sog. BORDONI-Relaxationsmaximum (Maximum der inneren Reibung als Funktion der Temperatur bei fester Frequenz) werden qualitativ behandelt. Aus dem experimentellen Befund, daß die Lage des Maximums unabhängig von einer vorhergehenden Verformung und von dem Gehalt an Verunreinigungen ist, schließt man, daß es sich um Platzwechselvorgänge handelt, die unabhängig von der genauen Lage der Versetzungslinien oder ihrer Wechselwirkung mit Verunreinigungsatomen sind. Man nimmt an, daß diese Platzwechsel durch Überschreiten der PEIERLS-Spannung mit Hilfe thermisch aktivierter Schleifenbildung erfolgen. Die Ergebnisse der Berechnung von Geschwindigkeit und Aktivierungsenergie solcher Prozesse werden berichtet. Dabei wird nicht von der üblichen ARRHENIUS-Gleichung ausgegangen, sondern die Relaxationszeit aus der Theorie stochastischer Prozesse abgeleitet. Die Wirkung thermischer Spannungen und Dämpfung durch Strahlungsverluste sind berücksichtigt. Die Theorie wird mit Messungsergebnissen an Metallen und an Quarz verglichen. Gas



40 T. Vreeland, D. S. Wood and D. S. Clark. *The basal slip in zinc under static and dynamic loading*. J. Mech. Phys. Solids 6, 111—126, 1958, Nr. 2. (California Inst. Technol., Div. Eng.) Die Scherung von Zink-Einkristallen (zylindrische Stäbe längs der [001]-Richtung orientiert) zweier verschiedener Reinheitsgrade wird untersucht. Beim statischen Versuch griff eine transversale Scherlast in einer der Gleitrichtungen am einen Ende des Kristalls an, während das andere Ende starr befestigt war. Die dynamischen Versuche wurden durchgeführt, indem das eine, mit verschiedener Geschwindigkeit in Bewegung befindliche Ende des Kristalls plötzlich (innerhalb 25  $\mu$ sec) abgestoppt wurde. Eine Analyse der dadurch im Kristall entstehenden Schwingungen führt schließlich zur Bestimmung der dynamischen Spannungs-Dehnungskurve. Die Ergebnisse lehren, daß die zur Erzielung einer Basis-Scherung vorgegebener Größe erforderliche Spannung unter dynamischen Bedingungen beträchtlich größer ist als unter statischen. Diese Spannung nimmt mit steigender Temperatur ab. v. Heimendahl.

41 C. O. Leiber und E. Macherauch. *Die nach plastischer Zugverformung an reinem Kupfer mit Kobaltstrahlung röntgenographisch meßbaren Gittereigendehnungen*. Naturwissenschaften 45, 35, 1958, Nr. 2. (Jan.) (Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallforsch., Inst. Metallphys.; T. H., Röntgeninst.) Zur Entscheidung, ob eine von GREENOUGH (Ber. 29, 1223, 1950) entwickelte Theorie die experimentellen Befunde bei der Messung der Gittereigendehnungen richtig beschreibt, wurden röntgenographische Untersuchungen an plastisch zugverformtem Kupfer durchgeführt (99,98% Cu, (400)-Ebene; Cobaltstrahlung). Im Gegensatz zur GREENOUGHschen Theorie ergab sich näherungsweise eine lineare Abhängigkeit der Gittereigendehnungen von  $\sin^2\psi$  ( $\psi$  = Winkel zwischen Ebenenoberflächennormale und Meßrichtung in der durch Ebenenoberflächennormale und Verformungsrichtung definierten Ebene). Aus diesem linearen Verlauf, der unabhängig vom Grad der Verformung bestehen bleibt, kann auf die Ausbildung einer überwindenden Druckeigenspannung 1. Art geschlossen werden. Hildenbrand.

42 Leonid Andrussov. *Darstellung der Temperaturabhängigkeit der Viskosität von Kohlen mittels der Methode wahrer Exponenten*. Erdöl u. Kohle 10, 856—860, 1957, Nr. 12. (S. 12.) Eingangs werden die von verschiedenen Vff. angegebenen mathematischen Formulierungen der gemessenen Temperaturabhängigkeit der Viskosität von Flüssigkeiten angegeben. Der vom Vf. gegebene Ansatz hat sich bereits zur Erfassung anderer Abhängigkeiten, z. B. Dichte, Diffusion als Funktion der Temperatur oder Druck, bewährt und wird deshalb auf das obige Problem angewandt. Dieser Ansatz lautet:  $\eta \cdot T \exp n(T)$  = const. Dabei ist  $\eta$  die Viskosität,  $T$  die Temperatur und  $n(T)$  der sog. wahre Exponent, eine Funktion der Temperatur. Er wird hier als Polynom 2. Grades angesetzt. Durch Viskositätsmessung bei zwei Temperaturen erhält man:  $\bar{n} = (\lg \eta_1 - \lg \eta_0) / (\lg T_1 - \lg T_0)$ . Dabei ist  $\bar{n}$  der sog. mittlere Exponent. Durch Variation der Temperatur  $T_1$  bestimmt man mehrere mittlere Exponenten und daraus graphisch den Grenzwert des wahren Exponenten für die Temperatur  $T_0$  oder durch Ausgleichsrechnung die Koeffizienten der Funktion  $n(T)$ . Für die praktische Charakterisierung von Schmierölen genügt die Bestimmung der mittleren Exponenten. Brauch.

43 A. O. Rietveld and A. van Itterbeek. *Viscosity of mixtures of H<sub>2</sub> and HD between 7 and 14° K*. Physica, 's Grav. 23, 833—842, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Leiden, Nederland, Kamerlingh Onnes Lab.) Mit einer bereits früher beschriebenen Methode (Dämpfung der Drehschwingungen einer Scheibe) werden die Zähigkeiten von H<sub>2</sub> und HD sowie von deren Mischungen im Temperaturbereich von 14 bis 300° K bei Drucken zwischen 0,5 und 3 cm Hg gemessen. Der Quotient  $\eta_{HD}/\eta_{H_2}$  hat bis herab zu 70° K den theoretischen Wert  $\sqrt{3/2} = 1,22$ , bei den tieferen Temperaturen aber bemerkenswerterweise einen niedrigeren Wert. A. Deubner.

44 M. Humbertjean. *Recherches effectuées sous la direction de M. Comolet, dans les laboratoires de mécanique de l'école Nationale Supérieure d'Électricité et de Mécanique de Nancy*. J. Phys. Radium 19, 23 S, 1958, Nr. 6. (Juni.) (S. B.) Das Phänomen der Doppelbrechung des Lichtes kann mit geeigneten Flüssigkeiten zur Untersuchung von binären Flüssigkeitsströmungen benutzt werden. Die Methode erlaubt eine Bestimmung der Schubspannungen innerhalb der Strömung und des Umschlages laminar-

turbulent. Bei turbulenter Strömung verschwindet die Doppelbrechung. Zur Untersuchung bestimmter Abbauförmungen im Bergwerksbau wurde ferner ein neuer doppeltbrechender Modellwerkstoff gefunden, der es erlaubt, die resultierenden Spannungen unter dem Eigengewicht des Werkstoffes zu bestimmen. Schol

**1145 V. P. Shestopalov.** *The boundary diffusion layer in a diffuser.* J. phys. Chem. Moscou **32**, 585—591, 1958, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Kharkov.) Theoretische Untersuchung über die Gesetzmäßigkeiten der Diffusion mit Konvektion, wenn laminare Strömung durch ebene, gegeneinander geneigte Reaktionsflächen begrenzt. Beziehungen zwischen Diffusionsstrom, Grenzschicht-Dicke und Abstand der Reaktionsflächen voneinander. (Nach Zfg.) Meerlende

**1146 J. J. Mahony.** *The internal flow problem in axi-symmetric supersonic flow.* Trans. (A) **251**, 1—21, 1958, Nr. 987. (4. Sept.) (Melbourne, Aeronaut. Res. Lab.) Die Behandlung rotationssymmetrischer Überschallströmungen nach der linearisierten Theorie macht dann Schwierigkeiten, wenn die Strömung auf der Rotationsachse rechnet werden muß. Dies ist u. a. bei allen Überschallströmungen durch rotationssymmetrische Leitungen der Fall („internal aerodynamics“). Die vorliegende Arbeit enthält eine Untersuchung der hierbei auftretenden Singularitäten unter der Voraussetzung, daß sich der Leitungsquerschnitt in Strömungsrichtung nur langsam ändert. Die erste Näherung für die Lösung ergibt sich aus einer Verallgemeinerung der VENTURISCHEN Methode, bei der die linearisierte Lösung der Tatsache, daß die MACHschen Linien in Wirklichkeit nicht parallel verlaufen, in geeigneter Weise angepaßt wird. E. Becke

**1147 Olive G. Engel.** *Fragmentation of waterdrops in the zone behind an air shock.* Res. nat. Bur. Stand. **60**, 245—280, 1958, Nr. 3. (März.) (Washington.) Im Hinblick auf die Oberflächenerosion eines mit Überschallgeschwindigkeit durch eine mit Tropfen erfüllte Atmosphäre fliegenden Körpers wird die Zerstäubung von Wassertröpfchen durch einen über sie hinwegwandernden Verdichtungsstoß eingehend experimentell und theoretisch studiert. Für die experimentellen Untersuchungen stand ein Stoßwellenlabor zur Verfügung; die von dem Verdichtungsstoß zertrümmerten Tropfen wurden zu verschiedenen Zeiten nach ihrem Zusammentreffen mit dem Stoß fotografiert. Weiterhin werden die für die Zerstäubung in Frage kommenden Mechanismen eingehend untersucht. Als ein wesentliches Ergebnis der Untersuchung wird mitgeteilt, daß bei einer Kugel von 4 Fuß Durchmesser, die mit MACHzahlen zwischen 1,3 und 1,7 bewegt wird und bei einer Tropfengröße von 1,4 mm Durchmesser keine Erosionsgefahr besteht, weil die Tropfen in dem Raum zwischen abgelöstem Verdichtungsstoß und Kugeloberfläche völlig zerstäuben. In anderen Fällen, wo dies nicht eintritt, kann die Erosionsgefahr dadurch vermindert werden, daß der Abstand Verdichtungsstoß-Kugeloberfläche künstlich vergrößert wird. E. Becke

**1148 J. Thouvenin.** *Dissociation et ionisation de l'air par une onde de choc.* J. Chim. Phys. **45**, 639—648, 1958, Nr. 7. (Juli.) Vf. berechnet die Zusammensetzung der Luft im Bereich von 3500 bis 11500° K und für 4- bis 12fache Normaldichte. Hieraus gewinnt er die Zustandsdaten hinter starken Stoßwellen (Geschwindigkeit  $D$  von 2,9 bis 8,5 km/s) in gewöhnlicher Luft (0°C, 1 Atm). Berücksichtigt ist die Bildung von  $O^+$ ,  $O_2^+$ ,  $N$ ,  $N^+$ ,  $N_2^+$ , nicht aber von  $NO$ . Zwecks experimenteller Kontrolle wird jeweils die elektrische Leitfähigkeit berechnet. Resultate sind in Tabellen und Diagrammen dargestellt. Gegenüber der analogen Untersuchung von DÖRING und BURKHARDT (ZWB-Forsch.-Ber. 1939, Berlin-Adlershof 1944) ist der korrigierte Wert der Stickstoff-Dissoziationsenergie eingesetzt und ein Fehler im Ansatz der Zustandssummen beseitigt worden. Wecke

**1149 I. Sh. Model.** *Measurement of high temperatures in strong shock waves in gases.* Soviet Phys.-JETP **5**, 589—601, 1957, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theoreti. Phys., Moskau **32**, 714—726, 1957, Apr.) (Acad. Sci. SSSR, Inst. Chem. Phys.) Es wird eine photographische Methode zur Messung hoher Temperaturen und des Absorptionskoeffizienten von Gasen in ebenen Stoßwellen sowie der Stoßwellengeschwindigkeit



eben. Für Stoßwellen in Luft wurden Wellengeschwindigkeiten von 6,4 bis 8 km/sec, Temperaturen zwischen 7480 und 10900° K sowie für eine Strahlung von 6250 Å Absorptionskoeffizienten in der Wellenfront von  $1,66-3,7 \text{ cm}^{-1}$  gefunden. In starken Stoßwellen in schweren inerten Gasen liegen die experimentell gemessenen Temperaturen weit unter den errechneten Werten. Es wird angenommen, daß diese Erscheinung auf eine durch die Strahlung erhitzte Gasschicht vor der Stoßwellenfront hervorgerufen wird.

G. Müller.

0 **Hans Ertel.** *Eine Beziehung zwischen Phasengeschwindigkeit, Partikelgeschwindigkeit und Energie bei fortschreitenden permanenten Wellen.* S. B. Dtsch. Akad. Wiss., Berlin 1956, Nr. 2, S. 5—11. Die Betrachtungen beziehen sich auf permanente fortschreitende Wellen an der freien Oberfläche inkompressibler, idealer Flüssigkeiten. Es wird eine Beziehung zwischen Phasengeschwindigkeit, Teilchengeschwindigkeit und Energie abgeleitet, durch welche die RAYLEIGH-Transformation der BERNOULLI-Gleichung als hydrodynamisches Analogon einer wellenmechanischen Relation der Quantenfeldtheorie dargestellt wird.

Rosenbruch.

1 **Marcel Kadosch.** *Déviation des jets par adhérence à une paroi convexe.* Suppl. Phys. Radium 19, 1A—12A, 1958, N. 4. (Apr.) Theoretische und experimentelle Untersuchung des sog. YOUNG-COANDAR-Effektes, d. h. der Ablenkung eines Freistrahles durch einseitiges Anlegen des Strahles an eine konvex gekrümmte Wand. Diese Ablenkung wird verglichen mit derjenigen, die ein Freistrahle durch eine quer zum Strahlrichtung in den Strahl eingeführte Ablenkungsplatte erfährt. Durch Kombination beider Ablenkungsmöglichkeiten läßt sich die Gesamtablenkung wesentlich erhöhen.

E. Becker.

2 **H. Rumpff.** *Die Messung kleiner Zeitintervalle in der Ballistik.* Explosivstoffe 5, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Bonn.) Vf. gibt einen Überblick über die Verfahren der Zeitmessung, die in der Ballistik von Bedeutung waren bzw. noch sind. Dazu trifft er folgende Einteilung: Klasse 1: rein mechanische  $v_0$ -Geräte; Klasse 2: mechanisch-optische  $v_0$ -Geräte; Klasse 3: mechanisch-optische  $v_0$ -Geräte; Klasse 4: rein elektrische  $v_0$ -Geräte. In der Klasse 1 werden das ballistische Pendel und der Drehscheibenchronograph beschrieben, in der Klasse 2 der Pendel-Chronograph von NAVEZ, der Licht-Chronograph von LE BOULENGE und der Funkenchronograph von SIEMENS. Es werden Angaben über Meßbereich und Meßgenauigkeit gemacht. Eine Fortsetzung ist angekündigt.

Zobel.

3 **V. D. Shafranov.** *The structure of shock waves in a plasma.* Soviet Phys.-JETP 5, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 32, 1957, Juni) Es wird die Struktur von Stoßwellen theoretisch untersucht unter der Voraussetzung, daß die Temperatur der Ionen und Elektronen verschieden sind. Eingehend diskutiert werden folgende Fälle: (a) die nicht-stationäre Stoßwelle, bei welcher der Energieaustausch zwischen Elektronen und Ionen vernachlässigt werden kann, (b) die stationäre Stoßwelle, bei der Ionen und Elektronen sich im thermodynamischen Gleichgewicht befinden, (c) die stationäre Stoßwelle in einem starken Magnetfeld parallel zur Diskontinuitätsfläche.

G. Müller.

### III. Akustik

4 **R. B. Lindsay.** *Unsolved problems in acoustics.* Phys. To-day 11, 1958, Nr. 4, (Apr.) 14—17. (Providence, USA, Brown Univ., Ultrasonics Lab.) Vf. faßt die Ergebnisse der Tagung der Akustischen Gesellschaft von Amerika zu obigem Thema zusammen. Die wichtigsten ungelösten Probleme werden genannt: Erhöhung des Wirkungsgrades akustischer Übertragungsanlagen, unmittelbare Umwandlung von thermischer und elektrischer Energie in Schall, Wandmaterialien mit besseren Eigenschaften. Im Bereich der

physikalischen Akustik sollten die Untersuchungen bis zur Frequenz von 10000 M ausgedehnt werden, um in den Bereich der Wellenlängen des Lichtes zu kommen. Du Ultraschalluntersuchungen könnte ferner ein Beitrag zur Theorie der Supraleitung leistet werden und die Struktur der Flüssigkeiten erforscht werden (Ultraschallaspekt skopie). In der angewandten Akustik stehen Probleme der Lärmbekämpfung im Vordergrund. Das Verhalten von Konstruktionen bei Stoßbeanspruchung ist ein weites Problem; die biologischen Wirkungen des Ultraschalls bedürfen weiterer Klärung. Durch Zusammenarbeit von Physiologen, Psychologen und Physikern wäre die Theorie des Hörens zu fördern. Auf dem Gebiete der Kommunikationsforschung harret das Problem der Übersetzungsmaschinen (Sprache in Schrift und umgekehrt) noch Lösung.

Kallenbach

**1155 L. D. Rozenberg.** *The problem of the efficiency of ultrasonic focusing radiators.* Soviet Phys.-Acoustics **3**, 101—104, 1957, Nr. 1. (Jan./März.) (Engl. Übers. aus: Acoustics SSSR **3**, 1957, Nr. 1, S. 94.) (Moscow, Acad. Sci., Acoustics Inst.) Die Arbeit enthält eine kritische Stellungnahme zu den von T. HUETER und R. BOLT in dem Buch „Sonics“ entwickelten Rechenregeln für die Bestimmung des Wirkungsgrades von fokussierenden Strahlern. Nach der auf S. 270 gegebenen Formel ist die Flüssenkeitsmenge, die gleichzeitig der Schalleinwirkung unterworfen ist, proportional  $\sqrt{f}$ . Hieraus schließen Vff., daß die Frequenzminderung ein geeignetes Mittel zur Erhöhung des Wirkungsgrades solcher Strahler ist. Im Gegensatz dazu ergibt jetzt die strenge Behandlung des Problems, daß der Wirkungsgrad fokussierender Strahler mit zunehmender Frequenz nur proportional mit der Wellenlänge zunimmt.

P. Rieckmann

**1156 Z. A. Gol'dberg.** *Certain second-order quantities in acoustics.* Soviet Phys.-Acoustics **3**, 157—162, 1957, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoustics SSSR **3**, 1957, Nr. 2, S. 149.) (Magnitogorsk State Pedagog. Inst.) Unter Benutzung von früher von ihm angegebenen allgemeinen Formeln leitet Vff. in vorliegender Arbeit Ausdrücke für die hydrodynamische Geschwindigkeit, den Druck und die Dichte in einer ebenen akustischen Welle ab, die sich in einem viskosen, wärmeleitenden Medium ausbreitet. Dabei werden die Glieder zweiter Ordnung berücksichtigt. Es werden die drei Fälle  $N \ll v_0/c^2$ ,  $N \sim v_0/c^2$  und  $N \gg v_0/c^2$  unterschieden.

Kallenbach

**1157 V. N. Karavainikov.** *Fluctuations of amplitude and phase in a spherical wave.* Soviet Phys.-Acoustics **3**, 175—186, 1957, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoustics SSSR **3**, 1957, Nr. 2, S. 165.) In einem Medium mit statistisch verteilten Inhomogenitäten wird die Wellenausbreitung durch Streuung gestört, und das resultierende Schallfeld zeigt gegenüber der Ausbreitung im homogenen Medium Schwankungen, sowohl in der Amplitude als auch in der Phase. Vff. untersucht nun die Korrelation zwischen Amplituden- und Phasenschwankungen bei einer Kugelwelle, wobei von der Methode der kleinen Störungen von RYTOV Gebrauch gemacht wird. Dieses Verfahren ist zwar auf kleine Inhomogenitäten des Mediums, aber nicht auf kleine Schwankungen der Amplitude und Phase beschränkt. Als wesentliche Größe geht der Parameter  $D = L/k_0 a_0^2$  (L: Abstand des Aufpunktes von der Schallquelle,  $k_0$ : Wellenzahl,  $a_0$ : Inhomogenitätsradius) in die Rechnung ein. Für  $D \ll 1$  erstreckt sich die Korrelation zwischen Amplitude und Phase über eine Länge der Größenordnung  $a_0$ , für  $D \gg 1$  ergibt sich der Wert  $R = -(\ln 4 D)/2 D$ , d. h. bei großer Entfernung von der Schallquelle geht der Korrelationskoeffizient gegen Null.

Kallenbach

**1158 Barbara Wyrzykowska.** *Acoustic impedance of plane generators: Rectangle, ellipse.* 2nd Conf. Ultrasonics, Warschau 1957, S. 99—104. (S.B.) Vff. berechnet die akustische Impedanz von ebenen Schwingern, deren Strahlungsfläche rechteckig, kreisförmig oder elliptisch ist. Dabei wird eine konstante Schwingungsamplitude über die gesamte Fläche vorausgesetzt. Die Impedanz kann einmal durch Integration der GREENschen Funktion über die Strahleroberfläche gewonnen werden, dieses Verfahren wird von RAYLEIGH auf die Kreisscheibe angewandt. Eine zweite Methode, die jedoch nur den Realteil der Impedanz liefert, besteht in der Ableitung eines Ausdruckes für die Schallintensität im Fernfeld und der Integration über eine den Strahler umschließende



fläche. Vf. benutzt die zweite Methode, wobei sie von der **FRAUNHOFERSchen** Näherung Gebrauch macht. Die Ergebnisse werden formelmäßig und für einige Parameterwerte graphisch angegeben.

Kallenbach.

**59 K. Subbarao and B. Ramachandra Rao.** *A simple method of determining ultrasonic velocities in rocks.* Nature, Lond. 180, 978, 1957, Nr. 4593. (9. Nov.) (Waltair, Andhra Univ., Phys. Dep., Ultrasonic Lab.) Die Methode benutzt die Totalreflexion zur Bestimmung der Ultraschallgeschwindigkeit in Gesteinsproben und entspricht fast genau dem optischen Totalreflektometer von **KOHLRAUSCH**.

A. Deubner.

**60 G. P. Motulivich and I. L. Fabelinskii.** *Optical method for the absolute calibration of acoustic radiators at a low acoustic frequency.* Soviet Phys.-Acoustics 3, 220—222, 1957, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoustics SSSR 3, 1957, Nr. 2, S. 205.) (Moscow, Acad. Sci., Lebedev Phys. Inst.) In einer früheren Arbeit hatten Vff. eine Methode zur Messung des optischen Brechungsindex  $n$  in Abhängigkeit von der Dichte  $\rho$  bei tiefen akustischen Frequenzen angegeben und Werte von  $\rho \cdot dn/d\rho$  für Wasser und Benzol gemessen. Mit diesen Werten ist es möglich, eine optische Methode zur absoluten Kalibrierung von Schallstrahlern anzugeben. Sie besteht in einer Interferometeranordnung nach **JAMIN**, in deren beiden Lichtwegen je ein Gefäß mit Flüssigkeit eingeschaltet ist. Wird das eine Gefäß einem langsam zunehmenden Schallfeld ausgesetzt, so ändert sich der Kontrast des Interferenzbildes quasiperiodisch zwischen Null und einem Maximalwert. Für die kontrastlosen Stellen wird eine Formel für den Schalldruck angegeben, in der die Nullstellen der **BESSEL-Funktion** nullter Ordnung auftreten.

Kallenbach.

**61 Janusz Kacprowski.** *Analysis of wave parameters of the exponential horn.* 2nd Conf. Ultrasonics, Warschau 1957, S. 49—53. (S.B.) Vf. betrachtet die Übertragungseigenschaften von Exponentialhörnern, wie sie bei Anwendungen des Ultraschalls in der Medizin und Technik verwendet werden, vom Standpunkt der Vierpoltheorie aus. Die Maskadenmatrix  $A_0$  läßt sich als Produkt von drei Matrizen  $A_1$ ,  $A_2$  und  $A_3$  darstellen. Entspricht einem idealen akustischen Wandler mit reellem Druck-Transformationsverhältnis, das frequenzunabhängig ist und nur von den Dimensionen des Horns abhängt. Sie bestimmt im wesentlichen die Transformationseigenschaften.  $A_2$  entspricht ebenfalls einem akustischen Wandler, dessen Übertragungsfaktor jedoch außer von den Abmessungen des Horns auch noch von der Frequenz abhängt. Die Matrix  $A_3$  ist doppelt symmetrisch. Die komplexe Impedanz nimmt in aufeinanderfolgenden Frequenzbereichen Werte an, deren Realteil von 0 bis  $\infty$  steigt und deren Imaginärteil von  $\infty$  auf 0 fällt. Dadurch erhält das Horn die Eigenschaften eines akustischen Filters.

Kallenbach.

**62 Franciszek Kuczera.** *Intermolecular forces and acoustic properties of liquids.* 2nd Conf. Ultrasonics, Warschau 1957, S. 55—58. (S. B.) (Olsztyn, High School Agricult.) Aus der Formel von **KUDRIAWCEW** für die Schallgeschwindigkeit  $v = [\varphi''(r)/\rho r]^{\frac{1}{2}}$  ( $v$  = Schallgeschwindigkeit,  $r$  = mittlerer Abstand der Moleküle,  $\rho$  = Dichte,  $\varphi(r)$  = molekulares Wechselwirkungspotential) läßt sich mit dem Ansatz  $\varphi(r) = -a/r^m + b/r^n$  eine Bestimmungsgleichung für  $n$  ableiten, wenn der Temperaturkoeffizient der Schallgeschwindigkeit  $\alpha$  und der lineare Ausdehnungskoeffizient  $\alpha_1$  bekannt sind. Es gilt:  $\alpha = n \cdot \alpha_1/6$ . Vf. berechnet aus den von anderen Autoren gemessenen Werten  $\alpha$  und  $\alpha_1$  den Exponenten  $n$  für etwa 30 organische Flüssigkeiten und kommt zu Werten zwischen 14 und 18. Dies entspricht dem von **EUCKEN** berechneten Wert von  $n = 15$ . Eine Ausnahme machte Dioxan mit  $n = 25$ , doch konnte Vf. zeigen, daß hier der Temperaturkoeffizient der Schallgeschwindigkeit fehlerhaft gemessen war.

Kallenbach.

**63 Ignacy Malecki.** *Determination of field distribution in a granular medium by means of the method of „spacial sources“.* 2nd Conf. Ultrasonics, Warschau 1957, S. 65—70. (S.B.) Vf. berechnet die Feldverteilung in einem homogenen Medium, in welchem körnige Einschlüsse aus einem anderen homogenen Material enthalten sind, die sich jedoch gegenseitig nicht direkt beeinflussen sollen. Er benutzt dabei die Methode der „räumlichen Quellen“, die eine genaue Kenntnis der Verteilung und Gestalt der Einschlüsse (nicht

nur die statistische Verteilung) voraussetzt. Eine in ein solches Medium einfallende ebene longitudinale Welle erfährt dabei Absorption und Dispersion. Bei der Reflexion an den Einschlüssen treten neben longitudinalen auch transversale Wellen auf, die jedoch wegen ihrer größeren Dämpfung praktisch vernachlässigt werden können. Für die Rechnung wird die diskrete Verteilung der Quellen durch eine stetige Funktion des Reizeils der reflektierten Energie ersetzt. Die Methode läßt sich ohne größere Änderungen auch auf einfallende Transversalwellen anwenden. Kallenbach

**1164 J. Badoz.** *Étude critique de la mesure visuelle de la biréfringence acoustique.* Phys. Radium **19**, 590—594, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Paris, École Supér. Phys. Chim. Industr.) Bei Schalleinwirkung zeigen hochviskose Flüssigkeiten eine Art von akustischer Doppelbrechung. Die Amplitude der optischen Anisotropie ändert sich mit der Geschwindigkeit der Flüssigkeitsteilchen in der Schallwelle. Eine kritische Betrachtung der Eigenheiten der klassischen Verfahren ergibt, daß sie für die Bestimmung der akustischen Doppelbrechung nicht geeignet sind. Es wird deshalb ein neuartiges Verfahren von ZVETKOV, MINDLINA und MAKAROV, mit dem solche Messungen ausgeführt werden können, eingehend theoretisch und experimentell untersucht. Die Meßgenauigkeit bei diesem Verfahren beträgt demnach im allgemeinen 10%.

P. Rieckmann

**1165 James E. Young and Osman K. Mawardi.** *Molecular absorption of sound in gases at high temperature.* J. chem. Phys. **24**, 1109, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Electr. Engng., Acoust. Lab.) Schön.

**1166 I. G. Mikhailov.** *The absorption of ultrasonic waves in viscous liquids.* Soviet Phys. Acoustics **3**, 187—192, 1957, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoustics USSR 1957, Nr. 2, S. 177.) (Leningrad, State Univ.) Mit einem Impulsverfahren wurde die Schallabsorption in Rizinusöl und anderen pflanzlichen Ölen im Frequenzbereich von 0,26—30 MHz bestimmt. Im unteren Frequenzbereich ergaben die Messungen höhere Absorptionswerte als theoretisch erwartet wurde, dagegen waren die experimentell bestimmten Werte bei den höheren Frequenzen kleiner als die nach STOKES berechneten. Bei keinem der untersuchten Öle zeigte der Absorptionskoeffizient die quadratische Abhängigkeit von der Frequenz. Die Ergebnisse können durch die Existenz breiter Relaxationsbereiche der Volumen- und der Schubviskosität gedeutet werden.

P. Rieckmann

**1167 Ermenegildo Brosio.** *Effetti della ricopertura superficiale sull'assorbimento acustico di materiali porosi.* Alta Frequenza **26**, 632—638, 1957, Nr. 6. (Dez.) (Torino, Ist. Elettrotec. Naz. Galileo Ferraris.) Poröse Schallschlucker, z. B. Glasfaser- oder Steinwollmatten, werden auf ihre Absorptionseigenschaften untersucht, wenn sie an der Oberfläche mit einer Deckschicht (Lack, Papier oder Kunststoff-Folie) versehen sind. Messungen des Schallabsorptionsgrades bzw. der Impedanz im diffusen Schallfeld und senkrechtem Schalleinfall (Hohlraum und Impedanzrohr) ergeben in Übereinstimmung mit theoretischen Überlegungen, daß durch die Abdeckung Resonanzsysteme entstehen. Gegenüber dem unbedeckten Material wird daher in gewissen Frequenzbereichen ein Ansteigen des Schallabsorptionsgrades beobachtet, während oberhalb der Resonanzfrequenz die Absorption sinkt. — Analoges gilt für Systeme, die aus mehreren übereinander gelegten, regelmäßig wechselnden Schluckstoff- und Deckschichten bestehen. Mit wachsender Anzahl der Schichten sinkt dabei die Resonanzfrequenz, und die Halbwertsbreite des Absorptionsmaximums nimmt ab. Für ein Absorptionssystem aus zwei abgedeckten Schichten werden Ausdrücke zur Errechnung von Real- und Imaginärteil der Impedanz angegeben. Die theoretischen Werte der Impedanz sind in Diagrammen den an einem solchen System gemessenen Werten gegenübergestellt.

Dämmig

**1168 Ludwig Mayer.** *Electron mirror microscopy of patterns recorded on magnetic tape.* J. appl. Phys. **29**, 658—660, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Minneapolis, Minnes., Mech. Div. General Electric Co., J. G. Mills, Inc.) Mit dem früher vom Vf. beschriebenen Reflexionsmikroskop (J. appl. Phys. **26**, 1228, 1955; Ber. **37**, 732, 1958 u. Ber. S. 166) gelang es, die Aufzeichnungen auf Magnetophonbändern direkt sichtbar zu machen. Für die Abbildung der periodischen



Magnetfelder ist es notwendig, daß die Bandoberfläche möglichst glatt ist, da die Elektronendichteverteilung im Bild sehr stark von Unebenheiten der Oberfläche beeinflußt wird. Weiterhin muß das Objekt leitend sein, um es auf geeignetes Potential bringen zu können. Auflagen von sehr dünnen metallbedampften Folien, durch die die Magnetfelder hindurchgreifen, erwies sich als günstig, ebenso Beobachtung der Felder auf der glatten Rückseite des Bandes und schließlich Polieren der Vorderseite mit nachfolgender Metallbedampfung. — Das Verfahren ist von Interesse für die Sichtbarmachung gespeicherter Informationen und deren schnelle Auswertung durch geeignete elektronische Abtastgeräte.

Kallenbach.

**1169 M. F. Canac.** *Principaux travaux d'application des ultrasons faits au centre de Recherches Scientifiques, Industrielles et Maritimes de Marseille.* Pol. Acad. Sci., Warschau 1957, S. 247—248. (S.B.) (Marseille, Industrielles et Maritimes, Centre Rech. Sci.) Die im Institut durchgeführten Ultraschalluntersuchungen betreffen einmal biologische Effekte (Bestrahlung von Bakterien, Stechmückenlarven und Mäusen, Keimung von Getreidekörnern), zum anderen die Entwicklung starker Ultraschallsender für Luft (200 W abgestrahlte Leistung) nach dem Prinzip der Sirene. Durch Frequenz- und Phasenkopplung ist es gelungen, mehrere Pfeifen zu einer Batterie zusammenzuschalten. Mit Wasserschallsirenen konnten Schalldrücke von mehreren  $\text{kp/cm}^2$  erzeugt werden.

Kallenbach.

**1170 Wiktor Wawrzeczek, Norbert Bardzicki and Ewald Bozek.** *Chemical reactions occurring in ultrasonic field.* Pol. Acad. Sci., Warschau 1957, S. 95—98. (S.B.) (Olsztyn, Higher School Agricult., Gen. Chem. Dep.) Vf. bestrahlten 0,01, 0,1, 0,5 und 1,0 n-Lösungen von KJ 5, 10 und 15 min mit Ultraschall (500 kHz,  $8 \text{ W/cm}^2$ ) und bestimmten unmittelbar nach der Bestrahlung sowie nach 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10 und 24 h das entstandene freie Jod. Es ergaben sich hauptsächlich folgende Resultate: 1. Die Reaktionswirksamkeit hängt von der Art und Gestalt des verwendeten Gefäßes ab, 2. erst nach Bestrahlungen von mehr als 5 min ist die freie Jodmenge analytisch genauer bestimmbar, 3. die Menge des freien Jods steigt nicht proportional der Konzentration der Lösung an, der Maximalwert liegt bei 8,3 bis 9% KJ, 4. für die Ingangsetzung der Reaktion scheint Sauerstoff erforderlich; in mit  $\text{H}_2$  oder  $\text{CO}_2$  gesättigten Lösungen wird kein freies Jod produziert.

Kallenbach.

**1171 Zenon Jagdoziński.** *The parameters of sea hydrolocation.* Pol. Acad. Sci., Warschau 1957, S. 149—154. (S.B.) (Gdańsk, Techn. Univ.) Vf. gibt einen Überblick über die Probleme der horizontalen Echolotung im Meer. Während beim Vertikallot (Tiefenmessung) die reflektierte Schallenergie mit dem Quadrat des Abstandes abnimmt, folgt sie beim Horizontallot wegen der Kleinheit der Ziele einem  $1/r^4$ -Gesetz. Bei Vorhandensein eines Temperatur- und Salzgehaltgradienten werden die Schallstrahlen in der Richtung abgelenkt, wodurch die Reichweite des Lotes entscheidend herabgesetzt werden kann. Plankton und Luftblasen vermindern die Reichweite ebenfalls. Schließlich beschränkt das Grundgeräusch wie bei jedem Suchverfahren die Identifizierung der Echos. Es werden angenäherte Reichweiten bei guten und schlechten hydroakustischen Bedingungen angegeben. Gelegentlich werden durch den „Wellenleiter-Effekt“ zwischen Boden und Oberfläche der See auch Überreichweiten erzielt.

Kallenbach.

**1172 Jerzy Skrzela.** *The "teeth" effect on echo graphs in the echo-sounding device ES-1.* Pol. Acad. Sci., Warschau 1957, S. 215—218. (S.B.) (Gdynia, Marine radio serv.) Bei dem Ultraschall-Echolot ES-1 h tte sich bei der Abtastung eines flachen Bodens eine zahnförmige Struktur des Echogramms mit einer Periodendauer T ergeben, die sich aus der elektrischen Schaltung nicht erklären ließ. Die Zahnhöhe war dabei von der geloteten Tiefe abhängig. Vf. vermutete, daß die Ursache in einer mechanischen Ungleichförmigkeit des Antriebes bei der Drehung des Schwingers zu suchen sei. Eine mathematische Analyse des Vorganges und praktische Messungen bestätigten die Vermutung. Die Ungleichförmigkeit betrug 1,6%.

Kallenbach.

**1173 I. G. Mikhailov and V. A. Shutilov.** *The diffraction of light by large-amplitude ultrasonic waves.* Soviet Phys.-Acoustics 3, 217—219, 1957, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers.

aus: J. Acoust. SSSR **3**, 1957, Nr. 2, S. 203.) (Leningrad, State Univ.) Bei einer Schallfrequenz von 573,2 kHz wurde die Lichtbeugung an Schallwellen großer Amplitude untersucht. Dabei wurde eine unsymmetrische Beugungserscheinung beobachtet. Die direkt neben dem Zentralbild in Richtung der Schallfortpflanzung auftretenden Linien zeigten eine größere Helligkeit, während die Lichtintensität der anschließenden höheren Ordnungen stark abnahm, so daß in dieser Richtung im Beugungsbild weniger Linien auftraten als auf der entgegengesetzten Seite vom Zentralbild. Wurde das Schallfeld in einem größeren Abstand vom Schallgeber durchstrahlt, so ergab sich ein Anwachsen der Unsymmetrie. P. Rieckmann.

## IV. Wärme

1174 H. Moser und C. Tingwaldt. *Thermische Apparate und Meßmethoden*. Phys. i. Einzelber. 1957, Nr. 3, S. 1—24. (Braunschweig.) Zusammenfassender Bericht über: Internationale und thermodynamische Temperaturskala, Fixpunkte; Kalorimetrie; Widerstandsthermometer (Thermistoren); Thermoelemente; elektrische Öfen; Pyrometrie; Gas- und Flammentemperaturen; Wärmestrahlung; spezielle Meßmethoden (Oberflächentemperatur u. a.). Weidemann.

1175 F. G. Brickwedde. *The helium vapor-pressure scale of temperatures*. Phys. Today **11**, 1958, Nr. 4, (Apr.) S. 23—25. (Pennsylvania State Univ., Coll. Chem. Phys.) Die zur Zeit verfügbaren Temperaturskalen im Gebiet des flüssigen Heliums (55 E. CLEMENT, L55 VAN DIJK und DURIEUX) unterscheiden sich zwar nur noch um maxima 3,6 Milligrad, trotzdem sollten weitere Anstrengungen unternommen werden, eine einzige Standardskala zu bestimmen. Mit diesem Problem beschäftigten sich die Teilnehmer an einer Tagung (Anfang August 57) im NBS. Eingehende Diskussion der hierzu erforderlichen Messungen und Berechnungen führte zu dem Schluß, daß eine Standardskala mit einer Unsicherheit von nur  $\pm 2$  Milligrad möglich sein sollte. Mit einigen Bedenken wurden die folgenden Standardwerte zur Berechnung der neueren Skala angenommen: (a) Normalsiedepunkt von Normal- $H_2$  20,377° K, (b) Normalsiedepunkt von He 4,215 $\pm$ 0,001 $\frac{1}{2}$ ° K, (c) Dampfdruck am  $\lambda$ -Punkt 37,80 mm Hg (0° C) (d) Dampfdruck von He am kritischen Punkt 1718 mm Hg (0° C). Rühl.

1176 Seiji Takata and Yoshiharu Nagase. *An improvement of operating circuit of tungsten strip lamps for optical pyrometer standardization*. Rep. cent. Insp. Inst. Wgts Meas. Tokyo **6**, 441—446, 1957, Nr. 2. (Nr. 11.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Mit Hilfe einer Rheostaten, der aus einer Serie von Widerständen besteht, kann man feine und kontinuierliche Änderungen des Stromes erreichen. Die Stabilität für eine halbe Stunde beträgt 0,1%. Schaltbilder mit Angaben über die Größe der einzelnen Widerstände. Weidemann.

1177 R. A. Marcus. *Electrostatic free energy and other properties of states having nonequilibrium polarization*. I. J. chem. Phys. **24**, 979—989, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Brooklyn N. Y., Polytechn. Inst., Dep. Chem.) Schön.

1178 William N. Vanderkooi and Thomas de Vries. *The heat capacity of gases at low pressure using a wire-ribbon method*. J. phys. Chem. **60**, 636—639, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ., Dep. Chem.) Wärmekapazität bei konstantem Volume und 300° K im Bereich von tausendstel Torr:  $CHF_3$ : (10,23  $\pm$  0,13) cal/mol grad C  $ClF_3$ : (14,10  $\pm$  0,38) cal/mol grad,  $CH_3CF_3$ : (16,83  $\pm$  0,18) cal/mol grad. Weidemann.

1179 E. S. Itskevich and P. G. Strelkov. *Heat capacity of laminar lattices at low temperatures*. Soviet Phys.-JETP **5**, 394—402, 1957, Nr. 3. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 467—477, 1957, März.) Es wurde die Wärmekapazität von drei wasserfreien anisotropen Cadmiumsalzen ( $CdI_2$ ,  $CdBr_2$  und  $CdCl_2$ ) im Temperaturbereich von 1,6 bis 100° K untersucht. Bei Heliumtemperaturen befolgt d



Wärmekapazität aller drei Salze ein kubisches Gesetz. Im Bereich von 4 bis  $10^{\circ}\text{K}$  überschreitet der Exponent bei allen Salzen den Wert 3. Oberhalb  $10^{\circ}\text{K}$  vermindert sich der Exponent bis auf den Wert 2. Bei noch höheren Temperaturen wird die Beziehung linear. Die erhaltenen Resultate werden mit der Theorie verglichen. Golling.

**1180 V. L. Indenbom and M. A. Chernysheva.** *Construction of the thermodynamic potential of Rochelle salt from the results of the optical investigation of domains.* Soviet Phys.-JETP **5**, 575—579, 1957, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 697—701, 1957, Apr.) (USSR, Acad. Sci., Inst. Crystallogr.) Aus der experimentell bestimmten Temperaturabhängigkeit des monoklinen Parameters  $\gamma$  und der spezifischen Wärme wird das thermodynamische Potential von Seignette-Salz (Kalium-Natriumtartrat) unter Berücksichtigung der Glieder  $\gamma^4$  hergeleitet. Die Vorteile der optischen Bestimmung der monoklinen Parameter werden mit denen der elektrischen und mechanischen Methode verglichen. Golling.

**1181 D. W. J. Cruickshank.** *The entropy of crystalline naphthalene.* Acta cryst. **9**, 1010—1011, 1956, Nr. 12. (10. Dez.) (Leeds, Engl., Univ., School Chem.)

**1182 G. Nahmani and Y. Manheimer.** *Detonation of nitromethane.* J. chem. Phys. **24**, 1074—1077, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Tel-Aviv, Isr., Min. Defense, Sci. Dep.) Schön.

**1183 B. N. Vetrov and O. M. Todes.** *Heat transfer in tubes with packing.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **1**, 782—791, 1957, Nr. 4. (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. (russ.) **26**, 800, 1956, Nr. 4 (Apr.). Theoretische Analyse und experimentelle Untersuchung der Wärmeübertragung von Luft an die Wände eines Rohres, das mit granuliertem Stoff gefüllt ist. Es wird gezeigt, daß sich in dem laminaren Bereich der Wärmeverlustkoeffizient einem konstanten Wert nähert, der durch die effektive Wärmeleitfähigkeit der Füllung bestimmt ist (nach Zfg.). Weidemann.

**1184 Edmond A. Brun, Giovanni Brunello et Magdeleine Vernotte.** *Etude expérimentale de la convection forcée de la chaleur à partir de cylindres à surface rugueuse.* Publ. sci. tech. Minist. Air 1956, Nr. N. T. 60, S. 1—34. Vier vertikal angebrachte Röhren mit gleichem Durchmesser  $D$  und von verschiedener Rauheit (Höhe der Unebenheiten  $\epsilon$ ) befinden sich in einem horizontalen Luftstrom mit veränderlicher Geschwindigkeit. Durch die Röhren läuft Wasser mit gleicher Einflußtemperatur. Aus dem Temperaturabfall wird auf den Wärmeübergangskoeffizienten von Luft geschlossen. Für glatte Oberflächen ergeben sich die schon aus anderen Veröffentlichungen bekannten Ergebnisse. Die Untersuchungen bei rauhen Oberflächen zeigen, daß der Wärmeübergangskoeffizient von der relativen Rauheit  $\epsilon/D$  abhängt.  $N = 0,0425 (\epsilon/D)^{0,27} R^{0,9}$  für  $6000 < R < 15000$ ,  $R$ : REYNOLDSSche Zahl. Die Oberfläche verhält sich in diesem Intervall glatt, wenn  $\epsilon/D < 0,02$ . Weidemann.

**1185 M. A. Bredig.** *Thermal expansion and stability of layer structures in ionic AB compounds.* J. chem. Phys. **24**, 1037—1040, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Chem. Div.) Schön.

**1186 J. J. Gilvarry.** *Temperature-dependent equations of state of solids.* J. appl. Phys. **28**, 1253—1261, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Milwaukee, Wisc., Allis-Chalmers Manufact. Co., Res. Labs.) Die vom Vf. früher angegebene isotherme Zustandsgleichung für Festkörper (Ber. **37**, 970, 1958) enthält als Spezialfall die Gleichungen von BIRCH, MURNAGHAN, BARDEEN und anderen. Sie wird erweitert für beliebige Temperaturen, und die thermischen Eigenschaften von Festkörpern auf Grund dieser Gleichung werden untersucht. Es wird gezeigt, daß diese erweiterte Gleichung verträglich ist mit der MIE-GRÜNEISEN-Relation für den thermischen Druck des Gitters; bei tiefen Temperaturen ergibt sich eine explizite Funktion des Volumens und der Temperatur für einen Festkörper, dessen spezifische Wärme dem DEBYESchen Gesetz gehorcht. Ein Vergleich mit den Druck-Volumen-Messungen von SWENSON für K bei tiefen Temperaturen zeigt ausgezeichnete Übereinstimmung mit dem Experiment. Zehler.

**1187 Barbara J. Castle, Laurens Jansen and John M. Dawson.** *On the second virial coefficients for assemblies of nonspherical molecules.* J. chem. Phys. **24**, 1078—1083, 1956, Nr. 5. (Mai.) (College Park, Maryl., Univ., Inst. Molec. Phys.) Schön.

**1188 G. R. Somayajulu.** *Boiling point and other physical properties of the halogens and halides.* Indian J. Phys. **30**, 258—261, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Calcutta, Ind. Assoc. Cultivat. Sci.) Vf. zeigt, daß die meisten physikalischen Eigenschaften der Halogene und ihrer Salze  $RX_n$  (X: Halogen; R: Atom oder Atomgruppe) in einer linearen Beziehung der effektiven Atomzahl  $Z'$  der Halogene in  $RX_n$  stehen:  $P = a \Sigma (Z - S) + b = a \Sigma Z' + b$  (P: phys. Eigenschaft, a und b: Konstanten irgendwelcher Molekülserie, Z: Atomzahl, S: charakteristische Konstanten eines Halogens, 0 für F und Cl, 13 für Br, 23 für J). Diese lineare Beziehung wird graphisch dargestellt für: Siedepunkt, Atomvolumen, Brechungsvermögen, Quadrat des kovalenten Radius, Kubus des VAN DER WAALSschen Radius, Polarisierbarkeit. Die S-Werte von F, Cl, Br und J gelten auch für die entsprechenden Elemente der anderen Gruppen des Periodischen Systems und Vf. konnte wenigstens für einige physikalische Eigenschaften die gleiche Gesetzmäßigkeit nachweisen. Weidemann.

**1189 G. R. Somayajulu and Santi R. Palit.** *Boiling point and atomic size.* Indian J. Phys. **30**, 262—264, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Jadavpur, Calcutta, Ind. Assoc. Cultivat. Sci.) Weitere Untersuchungen (vorst. Ref.) zeigen, daß insbesondere eine lineare Beziehung zwischen dem Quadrat des kovalenten Radius und der effektiven Atomzahl besteht. In der graphischen Darstellung (F, Cl, Br und J; O, S, Se und Te; N, P, As und Sb) laufen alle Geraden durch den Nullpunkt. Das führt zu der Vorstellung — wenn  $Z'$  die effektive Kernladung darstellt —, daß alle Atome derselben Gruppe die gleiche effektive Feldstärke auf ihrer Oberfläche haben. Außerdem ergibt sich aus der Steigung der Geraden, daß die effektive Feldstärke mit der Gruppenzahl wächst. Die früheren Ergebnisse über den Siedepunkt können dahingehend erweitert werden, daß der Siedepunkt der Halogene und von ähnlichen Halogen-Verbindungen linear von der gesamten Summe der Oberflächen der in dem Molekül enthaltenen Halogene abhängt. Weidemann.

**1190 Martin H. Kaufman and A. Greenville Whittaker.** *Vapor pressure of sebaconitrile.* J. chem. Phys. **24**, 1104, 1956, Nr. 5. (Mai.) (China Lake, Calif., U.S. Naval Ordn. Test Stat., Res. Dep., Chem. Div., Phys. Chem. Branch.) Schön.

**1191 M. G. Kaganer.** *Maxima of thermodynamic properties and the transition of gas to liquid in the supracritical region.* J. phys. Chem., Moscou **32**, 332—340, 1958, Nr. 2. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moskau.) Es wird gezeigt, daß im überkritischen Gebiet intermolekulare Wechselwirkungen dazu führen, daß Extremwerte gewisser thermodynamischer Eigenschaften auf Verlängerungslinien der für das Zweiphasengebiet geltenden Kurven liegen. Die Punkte für  $(\partial C_p / \partial T)_V = 0$  und  $(\partial C_p / \partial T)_P = 0$  sind die verlängerte Dampfdruckkurve. Die Dichte für die Punkte  $(\partial C_p / \partial p)_T = 0$  steigt etwa linear mit dem Druck an. Für den isenthalpen Drosseleffekt  $\delta$  liegen die Punkte mit  $(\partial \delta / \partial p)_T = 0$  auf der Verlängerung des „linearen Durchmessers“. Die Ausdrücke  $(C_p - C_{p=0})/R$  und  $\delta/v_k$  für die isothermen Maximalwerte von  $C_p$  und  $\delta$  gehen linear mit  $1/(\tau - 1)$  und  $1/(\pi - 1)$ . In die Darstellung dieser Regelmäßigkeiten mit reduzierten Zustandsgrößen ( $\tau, \pi$ ) ordnen sich Ar, X, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, H<sub>2</sub>O und NH<sub>3</sub> ein. Meerlender.

**1192 L. S. Palatnik, A. I. Landau and V. S. Zorin.** *Diagrams of state of thermodynamic systems with a non-maximum order of the concentration matrix.* J. phys. Chem., Moskau **32**, 608—615, 1958, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Kharkov.) Verallgemeinerung des Konzepts der Hyperknoten auf Systeme mit beliebig vielen Komponenten und Phasen. Graphische Darstellungen für das P-T-X-Diagramm bis zu vier Komponenten. Meerlender.

**1193 F. A. Trumbore, C. D. Thurmond and M. Kowalchik.** *Germanium-oxygen system.* J. chem. Phys. **24**, 1112, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Schön.



1194 **R. A. Marcus.** *On the theory of oxidation-reduction reactions involving electron transfer. I.* J. chem. Phys. **24**, 966—978, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst., Dep. Chem.)

1195 **Theodore Gela.** *Chemical reactions with white and gray tin.* J. chem. Phys. **24**, 1009—1011, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Hoboken, N. J., Stevens Inst. Technol.)

1196 **H. L. Selberg.** *A theoretical study of the conditions for ignition of an explosive by a heated filament.* Ark. Fys. **13**, 286, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Inst. Detonat. Res.)

1197 **R. D. Cowan and W. Fickett.** *Calculation of the detonation properties of solid explosives with the Kistiakowsky-Wilson equation of state.* J. chem. Phys. **24**, 932—939, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Schön.

1198 **W. Kofink.** *Thermodynamik irreversibler Vorgänge.* Phys. i. Einzelber. 1957, Nr. 3, S. 25—51. (Karlsruhe.) Zusammenfassender Bericht über: Das Bedürfnis nach einer Thermodynamik irreversibler Vorgänge; Einführung des Begriffes der Entropieerzeugung in den zweiten Hauptsatz; Berechnung der Entropieerzeugung; die phänomenologischen Gleichungen; die ONSAGER-Relationen; klassisch-mechanische Beweise für die ONSAGER-Relationen; quantentheoretische Beweise der ONSAGER-Relationen; Transformationseigenschaften der ONSAGERSchen Reziprozitätsrelationen; stationäre Zustände. Weidemann.

1199 **B. V. Deriagin, P. S. Prohorov, G. A. Batova and L. F. Leonov.** *A diffusion hygrometer.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **1**, 873—881, 1957, Nr. 4. (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. (russ.) **26**, 887, 1956, Nr. 4, (Apr.) (Moscow, Inst. Phys. Chem.) Wasserdampf-Luft-Gemisch, an poröser Wand vorbeigeführt, diffundiert durch die Poren. Wird nun auf der einen Seite dieser Trennwand der Wasserdampf vollkommen absorbiert (oder auf Sättigung gehalten), so kann auf Grund einer Druckdifferenzmessung der Wasserdampfdruck des Gemisches (oder das Feuchtedefizit) gemessen werden. Es lassen sich für verschiedene Spezialfälle Geräte entwickeln, mit denen die zu untersuchenden Fragen befriedigend geklärt werden können. H. Ebert.

1200 **F. V. Bunkin.** *Thermal radiation from an anisotropic medium.* Soviet Phys.-JETP **5**, 665—673, 1957, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **22**, 811—821, 1957, (Apr.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.) Die durch ein Volumelement eines anisotropen Mediums ausgesandte Strahlung wird auf Grund der elektrodynamischen Theorie der thermischen Strahlung geprüft. Es wird eine Verallgemeinerung des KIRCHHOFFSchen Gesetzes angegeben. Die thermische Strahlung von einem kontinuierlich variierenden magnetoaktiven Medium und der Fall schwacher Gyrotropie wird in einigen Einzelheiten betrachtet. G. Müller.

1201 **H. Condé.** *The generation and measurement of high thermal radiation intensities.* Ark. Fys. **13**, 260, 1958, Nr. 3. (S.B.) (Stockholm, Res. Inst. Nat. Def.) V. Weidemann.

1202 **Jerome K. Percus and George J. Yevick.** *Analysis of classical statistical mechanics by means of collective coordinates.* Phys. Rev. (2) **110**, 1—13, 1958, Nr. 1. (1. Apr.) (Hoboken, N. J., Stevens Inst. Technol., Dep. Phys.) Vff. lösen das dreidimensionale klassische Vielkörperproblem näherungsweise durch Einführung kollektiver Koordinaten, d. h. durch Trennung des Systems in die Bewegung des Schwerpunktes und ein System von Paaren harmonischer Oszillatoren. Die Methode setzt die Kenntnis der Zwei-Körper-Korrelationsfunktionen voraus. Andererseits ergeben sich diese Funktionen aus dem angenäherten resultierenden statistischen Zustand. Es läßt sich somit eine Integralgleichung für die Korrelationsfunktion aufstellen, die durch eine FOURIER-Entwicklung für die Dichte gelöst wird. Die drei ersten Koeffizienten werden exakt, der vierte nahezu korrekt angegeben. Es zeigt sich, daß die Methode nicht nur für große Dichten, für die sie am geeignetsten erscheint, sondern auch bei geringer Dichte außergewöhnlich genaue Resultate liefert. Kallenbach.

**1203 Joel L. Lebowitz.** *Modified virial theorem for total momentum fluctuations.* Phys. Rev. (2) **109**, 1464—1465, 1958, Nr. 5. (1. März.) (New Haven, Conn., Yale Univ. Sterling Chem. Lab.) Eine modifizierte Form des Virialtheorems wird klassisch und quantenmechanisch untersucht. Dabei werden die Schwankungen des Gesamtimpulses mit dem Virial der äußeren Kräfte verknüpft, die auf ein physikalisches System wirken. (Zfg.) Schneider.

**1204 K. M. van Vliet.** *Derivation of the fluctuation-dissipation theorem.* Phys. Rev. **109**, 1021—1022, 1958, Nr. 4. (15. Febr.) (Minneapolis Minn., Univ., Dep. Electr. Engng.) Das Schwankungs-Streuungs-Theorem, auch als verallgemeinertes NYQUIST-Theorem bezeichnet, wurde von CALLEN und GREENE sowohl klassisch wie quanten theoretisch abgeleitet. Vf. gibt eine einfache Ableitung aus den LANGEVIN-Gleichungen für die Schwankungsvariablen, wobei er sich auf eine einzige MARKOFF-Variable beschränkt. Dabei benutzt er einen Gedanken von ZERNIKE aus der Theorie der BROWNSchen Bewegung. Das Verfahren ist auch bei mehrdimensionalen MARKOFF-Prozessen anwendbar, doch wird die Ableitung dann nicht einfacher als die von CALLEN und GREENE. Kallenbach.

**1205 N. G. van Kampen.** *Thermal fluctuations in a nonlinear system.* Phys. Rev. (2) **110**, 319—323, 1958, Nr. 2. (15. Apr.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Vf. betrachtet einen Stromkreis, der aus einem spannungsabhängigen, auf konstanter Temperatur gehaltenen Widerstand  $R(V)$  und einem Kondensator besteht, und untersucht den zeitlichen Verlauf der Ladung des Kondensators. Ausgehend von der FOKKER-PLANCK-Gleichung wird ein Ausdruck für die spektrale Dichte der Ladungsschwankungen abgeleitet. Für kleine Abweichungen des Widerstandes von der Linearität lassen sich explizite Lösungen durch eine Störungsrechnung erhalten. Die Ergebnisse für zwei Spezialfälle werden angegeben ( $R(V) = R_0 + R_1 V$  und  $R(V) = R_0 + R_2 V^2$ ). Zusätzlich zu dem NYQUIST-Ausdruck erscheinen Glieder, die den Zeitkonstanten  $1/2 \cdot R_0 C$ ,  $1/3 \cdot R_0 C$  usw. entsprechen. Kallenbach.

**1206 L. A. Zadeh.** *Signal-flow graphs and random signals.* Proc. Inst. Radio Engrs. N. Y. **45**, 1413—1414, 1957, Nr. 10. (Okt.) (New York, Columbia Univ., Dep. Electr. Engng.) Vf. korrigiert und vereinfacht eine Ableitung von HUGGINS (Proc. Inst. Radio Engrs. N. Y. **45**, 74, 1957), die sich mit der Korrelationsfunktion von Impulssprüngen bei statistischer Verteilung befaßt. Kallenbach.

**1207 Hazime Mori and John Ross.** *Transport equation in quantum gases.* Phys. Rev. (2) **109**, 1877—1882, 1958, Nr. 6. (15. März.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ. Metcalf Chem. Lab.) Eine Ableitung des quantenmechanischen Analogons der MAXWELL-BOLTZMANNschen Transportgleichung für Gase geringer Dichte wird gegeben. Ein- bzw. durchgeführt werden: Definition eines zeitlichen Differentialoperators, der für Auswahl nur säkularer Variationen in der Zeitabhängigkeit der Verteilungsfunktionen notwendig ist („Grobkörnigkeit der Zeit“); eine Zweierstoßnäherung; Zusammenhänge zwischen Phasenraumtransformationfunktion in bezug auf WIGNER-Verteilungsfunktionen zu verschiedenen Zeiten und Übergangsmatrix in der Theorie der Streuung zweier Teilchen; Grobkörnigkeit im Konfigurationsraum, die zu einer kinetischen Gleichung für räumlich nicht gleichförmige Systeme führt. Die Zweierstoß-Näherung führt zum Ausschluß von Symmetrisierungseffekten, die in dichteabhängigen Gliedern auftreten. Schneider.

**1208 K. M. Case.** *Transfer problems and the reciprocity principle.* Rev. mod. Phys. **29**, 651—663, 1957, Nr. 4. (Okt.) (San Diego, Calif., Div. Gen. Dynam. Corp., Gen. Atomic Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Die mit dem in den Theorien des Strahlungsgleichgewichts und der Neutronendiffusion auftretenden Typ der Übergangsgleichungen zusammenhängenden Probleme werden erörtert. Es wird gezeigt, wie man mit Hilfe eines Reziprozitätsprinzips und eines Eindeutigkeitstheorems unterschiedliche experimentelle Gegebenheiten vergleichen und scheinbar komplizierte Probleme auf einfachere zurückführen kann. Im Unterschied zu S. CHANDRASEKHAR (Radiative Transfer, Oxford Univ. Press, New York 1950), der ein Reziprozitätsprinzip aus den R



flektions- und Transmissionsfunktionen ableitete, geht Vf. von einem verallgemeinerten Prinzip aus, aus dem diese Funktionen, das spezifische Reziprozitätsprinzip sowie verschiedene andere von CHANDRASEKHAR angegebene Ergebnisse folgen.

Jörchel.

## V. Aufbau der Materie

**1209 Leon Heller.** *Theories of element synthesis and the abundance of deuterium.* Astrophys. J. **126**, 341—356, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Cornell Univ., Newman Lab. Nucl. Stud.) Die Arbeit beschäftigt sich mit der Frage nach der kosmischen Häufigkeit von Deuterium. Bisher konnte Deuterium nur auf der Erde und in Meteoriten nachgewiesen werden, wo das Verhältnis der Deuteronen- zur Protonenzahl zu 1/6500 gefunden wurde. Anhand der Formeln für thermonukleare Reaktionen berechnet Vf. zunächst die Wahrscheinlichkeit für Deuteronenprozesse als Funktion von Temperatur und Dichte. Die gewonnenen Ergebnisse werden dann verwendet, um die nach den verschiedenen heutigen Theorien der Elementensynthese zu erwartende Deuteriumshäufigkeit D abzuschätzen. Nach der GAMOWschen Theorie findet sich ein höheres D als das auf der Erde beobachtete, während im Sterninnern Deuterium wohl entstehen kann, aber nicht erhalten bleibt. Bei einer Supernovaexplosion könnte möglicherweise Deuterium in der beobachteten Häufigkeit gebildet werden. Wäre aber D für die ganze Milchstraße gleich dem terrestrischen Wert, so könnte nur ein geringer Bruchteil des Deuteriums von Supernovaes stammen.

Elsässer.

**1210 B. Owen and R. A. Lloyd.** *Correction for the gamma-ray sensitivity of the beta-counter in the standardization of cobalt-60 by the beta-gamma coincidence method.* Nature, Lond. **181**, 396—398, 1958, Nr. 4606. (8. Febr.) (Teddington, Middl., Nat. Phys. Lab.) Eine Methode zur Korrektur der  $\gamma$ -Empfindlichkeit von  $\beta$ -Detektoren mit Hilfe einer Impulshöhenselektion wird beschrieben, mit der die Zerfallsrate eines Co-60-Präparates auf 1,5% genau bestimmt werden kann.

Nöldeke.

**1211 Monique Gutmann et Robert Comte.** *Simulateur électronique pour l'étude des phénomènes radioactifs.* Suppl. J. Phys. Radium **18**, 158A—162A, 1957, Nr. 11 (Nov.) Es wird ein elektronischer Analogrechner zur Berechnung des radioaktiven Gleichgewichts beschrieben.

O. Hoffmann.

**1212 Louis Penegé.** *Portes linéaires à transistors.* Suppl. J. Phys. Radium **19**, 71A bis 74A, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Irvy, Lab. Synthese Atom.) Zur Lösung einiger Schaltungsaufgaben der Kernphysik wird die folgende Eigenschaft des Transistors ausgenutzt: Betreibt man einen Transistor bei sehr niedriger, unter der Kniespannung liegender Kollektorspannung, dann beträgt der Innenwiderstand nur wenige Ohm. Bei höherer Kollektorspannung ist er dagegen einige 10000 Ohm. Diese Eigenschaft wird zum Betrieb eines Koinzidenztores und eines Antikoinzidenztores ausgenutzt. Je nach Lage des Arbeitspunktes, der durch die Basisvorspannung und einen Steuerimpuls auf die Basis festgelegt wird, kann ein gleichzeitig auf den Kollektor auftreffender Impuls bei hohem Innenwiderstand an die nächste Stufe weiterfließen oder bei niedrigem Innenwiderstand über diesen zur „Erde“ abgeleitet werden. Weitere Anwendungen sind eine Schaltung eines Verstärkers großer Bandbreite mit einem linearen Tor hoher Empfindlichkeit und eine Schaltung zur Unterdrückung starker Impulse, die zur Sättigung des Verstärkers führen.

Henker.

**1213 Peter Möhrke.** *Über eine Form der radialen Ionenbewegung in der Wilsonschen Nebelkammer.* Wiss. Z. Univ. Rostock **6**, 205—206, 1956/57, Nr. 2. Die in einem Zählrohr auftretende Entladungsform wurde modellmäßig nachgeahmt und mit Hilfe des Prinzip der WILSONschen Nebelkammer in ihren einzelnen Phasen sichtbar gemacht. Als Füllgas kamen Edelgase + bei Zimmertemperatur gesättigter Alkoholdampf, Gesamtdruck etwa 900 Torr, zur Anwendung. Es wurde jedoch die Beobachtung ge-

macht, daß die Raumladung in der Nebelkammer nur eine untergeordnete Rolle spielt (keine meßbare Verbreiterung der Spurverteilung bei großer Änderung der Laufzeit) während sie für die Zählrohrentladung außerordentlich wichtig ist. Der geringe Einfluß der Raumladung bot die Möglichkeit, mit der Apparatur Messungen der Beweglichkeit von Alkoholionen anzustellen. Versuchsergebnisse werden mitgeteilt. Kaul.

**1214 Satya Pal Puri and P. S. Gill.** *Analysis of spuriousness of Geiger-Muller tubes at high temperatures.* Indian J. Phys. **30**, 1-9, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Aligarh, Muslim Univ. Dep. Phys.) Die Temperaturabhängigkeit unechter Entladungen in selbstlöschenden Zählrohren wurde bis ca. 130°C nach der Methode der verzögerten Koinzidenzen untersucht. Dabei stellte sich heraus, daß Totzeit und Übergangszeit konstant bleiben. Der Koeffizient der Sekundäremission blieb für Zählrohre mit Cu-Kathoden konstant während er bei Glaszählrohren (Aquadagbelag) exponentiell mit der Temperatur anstieg. Den zeitlichen Abfall der Zählrate bei konstant gehaltener erhöhter Temperatur führten Vff. auf Löschgasdesorption von der Zählrohrwandung zurück. Pott.

**1215 Satya Pal Puri and P. S. Gill.** *The temperature-dependence of G-M. counter characteristics. I. II.* Indian J. Phys. **30**, 62-69/70-79, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Aligarh Muslim Univ., Dep. Phys.) Untersuchungen an GEIGER-MÜLLER-Zählrohren mit Argon-Petroläther-Füllung zeigten zwischen 16°C und -20°C keine Temperaturabhängigkeit, während bei Verwendung eines Argon-Alkohol-Gemisches infolge Alkoholkondensation unterhalb -7°C die Einsatzspannung abfiel. Die gleichen Gase und Argon-Butan ergaben bis zu Temperaturen von 80°C, bzw. 105°C, bzw. 55°C keine Temperaturabhängigkeit. Bei höheren Erhitzungen stieg die Einsatzspannung infolge Desorption der Löschgase von den Zählrohrwänden an. Der Plateauanstieg und die Zählrate nahmen mit steigender Temperatur zu, während die Länge des Plateaus zusammenschrumpfte. Die Zunahme der Zählrate wurde auf die Bildung negativer Ionen durch das an der Kathode absorbierte Gas zurückgeführt. Pott.

**1216 L. A. W. Kemp and Barry Barber.** *Guarded-field thimble ionization [chambers]* Nature, Lond. **180**, 1116-1117, 1957, Nr. 4595. (23. Nov.) (London, Phys. Dep. Res. Labs.) Das früher (Ber. **37**, 229, 1958) entwickelte Prinzip, mehrere Schutzringe auf abgestuften Potentialen zwischen die Elektroden einzufügen, deren Höhenabmessungen groß gegen ihre Abstände sind, wird auf zylindrische Kammern angewendet. Für bestimmtes Kammervolumen und bestimmte Ringhöhe erhält man in einem kleineren mit dem Kammervolumen coaxialen Zylinder Feldlinien in Form von Geraden. Eine kreisförmige Sammelelektrode mit dem Radius dieses Zylinders kann in der Bodenfläche der Kammer verwendet werden. Die Feldverteilungen wurden berechnet und die Ionisationsverluste gemessen. Die Ergebnisse können als Konstruktionsgrundlage dienen und ermöglichen insbesondere die Bestimmung der größtmöglichen Sammelelektrode für ein gegebenes Kammervolumen. G. Schumann.

**1217 S. A. Baranov, A. G. Zelenkov und Y. F. Rodionov.** *Die Netz-Ionisationskammer.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 913-917, 1957, Nr. 7. Vff. beschreiben ein Gerät, das in den Jahren 1952/1953 begonnen und inzwischen fertiggestellt wurde. Eine Schnittzeichnung und Angaben über technische Details (wie das Instrumentenprofil etc.) sind beigegeben. Als Arbeitsbeispiel sind graphische Darstellungen der Meßergebnisse über die  $\alpha$ -Spektren von  $U^{233}$ ,  $Pu^{238}$ ,  $Pu^{239}$ ,  $Po^{210}$ ,  $Am^{241}$  und  $Th^{230}$  mitgeteilt. Oster.

**1218 V. A. Dmitriev.** *Shape of the electron pulse in an ionization chamber.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **2**, 179-180, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **27**, 205, 1957, Nr. 1.) (Moscow, State Univ., Acad. Sci., Lebedev Inst.) Für die Konstruktion elektronischer Geräte ist die Kenntnis der Form des Eingangsimpulses wichtig. In der vorliegenden Arbeit wird die Form des Elektronenimpulses für eine zylindrische Ionisationskammer mit positiver Mittelelektrode berechnet. Für verschiedene Bedingungen ist die Ladung als Funktion der Zeit in einem Diagramm dargestellt. Arbeiten über die Berechnung von Ionenimpuls-Formen werden zitiert. W. Kolb.



**219 Y. Goldschmidt-Clermont.** *The analysis of nuclear particle tracks by digital computer.* CERN, Genève 1957, Nr. 57—29, 26 S. (Mai.) Die Auswertung von Nebel- und Blasenkammer-Aufnahmen erfordert bei dem großen anfallenden Material eine erhebliche Arbeit, so daß man bestrebt sein muß, die Methoden möglichst zu mechanisieren. Die eigentliche Rechenarbeit läßt sich mit elektronischen Rechenmaschinen, B. der IBM 650, die häufig benutzt wird, verhältnismäßig leicht durchführen, die schwierigere Aufgabe besteht jedoch darin, die Daten der Teilchen-Bahnen aus den Aufnahmen herauszuziehen und der Maschine in digitaler Form zuzuführen. Vff. beschreibt eine Reihe von Verfahren und Geräten, mit denen diese Aufgabe im allgemeinen automatisch bewältigt wird. Näher erläutert werden u. a. die Apparaturen von BENSON-LEHNER, ADAIR, COLEMAN und FRANKENSTEIN. Kallenbach.

**220 E. D. Alyea jr., L. R. Gallagher, J. H. Mullins and J. M. Teem.** *A  $WF_6$  bubble chamber.* Nuovo Cim. (10) 6, 1480—1488, 1957, Nr. 6. (1. Dez.) (Pasadena, Calif., Inst. Techn.) Es wird eine kleine Blasenkammer (empfindlicher Bereich 3,8 cm Ø, 1,5 cm tief) zur Untersuchung korrodierender schwerer Füllflüssigkeiten beschrieben, die erfolgreich mit Wolframhexafluorid ( $WF_6$ ) betrieben werden konnte. Die Handhabung dieser Flüssigkeit, ihre Reinigung und ihre physikalischen Eigenschaften werden erörtert. Die Kammer wurde bei Temperaturen zwischen 136° und 150°C betrieben mit einfallender 1 GeV-Bremsstrahlung (Synchrotron). Das Zeitintervall, in der die Kammer empfindlich war, wurde zu 1,5 ms bestimmt. Die Wiederholungszeit betrug 9 bis 30 s, kann aber wahrscheinlich noch verkürzt werden. Mehrere Spurenaufnahmen ergänzen den Text. Weiter werden einige Erfahrungen über die Verwendung von  $SnCl_4$  und  $SnBr_4$  mitgeteilt. Wagner.

**221 F. E. Senftle, T. A. Farley and L. R. Stieff.** *A theoretical study of alpha star populations in loaded nuclear emulsions.* Geochim. et cosmoch. Acta 6, 197—207, 1954, Nr. 4. (Nov.) (Washington, U. S. Geologi Survey.) Zur Analyse von Uran-Thorium-emulsionen schlagen Vff. eine Methode vor, bei der eine Kernemulsion mit der zu untersuchenden Lösung beladen wird. Wegen der relativ kurzen Halbwertszeit von  $Th^{228}$  und die nach einer bestimmten Belichtungszeit zu beobachtenden Fünfer-Sterne im wesentlichen dem Zerfall von  $Th^{228}$  zuzuschreiben. Damit sollte eine Analyse auf Thoriumgehalt von weniger als Mikrogrammen möglich sein. Vff. geben genaue Formeln für die den verschiedenen Zwischenkernen einer Zerfallsreihe zuzuschreibenden Kernhäufigkeiten sowie Summenformeln für die Zerfallsreihen im ganzen. Taubert.

**222 V. M. Likhachev A. V. Kutsenko and V. P. Boronkov.** *The study of relativistic particles by the use of nuclear emulsions in a pulsed magnetic field.* Soviet Phys. 2, 66—767, 1956, Nr. 4. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 29, 94—895, 1955, Dez.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.) Zur genaueren Bestimmung von Energie und Ladungsvorzeichen von relativistischen Teilchen aus ihrer Spur in dicken Photoemulsionen wurden letztere in ein starkes Magnetfeld gebracht und die Krümmung der Teilchenbahn verfolgt. Diese Methode wurde zur Messung des Photonspektrums eines Synchrotrons benutzt. Die dazu erforderlichen Magnetfelder von 1 bis  $1,5 \cdot 10^5$  Gauß wurden durch eine Kondensatorentladung gepulst und derart synchronisiert, daß im Moment des maximalen Magnetfeldes der Teilchenstrahl das Synchrotron verließ. Die aus der Vielfachstreuung der Teilchen in der Kernemulsion und aus der im Magnetfeld gekrümmten Teilchenspur gewonnenen Energieverteilungen wurden miteinander verglichen und diskutiert. G. Müller.

**223 O. V. Lozhkin and N. A. Perfilov.** *Heavy nuclear fragments from disintegration produced by fast protons in nuclear emulsions.* Soviet Phys.-JETP 4, 790—798, 1957, Nr. 6. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 31, 913, 1956, Dez.) (Acad. Sci. USSR, Radium Inst.) Es werden die Wechselwirkungen von Protonen (Energien zwischen 350 und 660 MeV) mit den Kernen der Emulsion untersucht, die zur Bildung mehrfach geladener Teilchen mit  $Z \geq 4$  führen. Neben der Ausbeute werden die Ladungsverteilung der Bruchstücke, die Winkelverteilung der geladenen Teilchen sowie die Energieverteilung der  $\alpha$ -Teilchen, Protonen und Kernbruchstücke angegeben. Wagner.

**1224 E. L. Grigor'ev and L. P. Solov'eva.** *Nuclear disintegrations produced by 660 MeV protons in photographic emulsions.* Soviet Phys.-JETP **4**, 801—806, 1957, Nr. 6. (Jussch. Inst. Nucl. Probls.) Nach einer allgemeinen Beschreibung der beobachteten Zerfälle werden die Wirkungsquerschnitte für unelastische Prozesse sowie die Energie- und Winkelverteilung der sekundären Protonen und  $\alpha$ -Teilchen wiedergegeben. Die Ausbeute an geladenen  $\pi$ -Mesonen wird angegeben. Für die Emission von zwei geladenen Mesonen in einem Zerfall wird eine untere Grenze des Wirkungsquerschnittes geschätzt ( $10^{-23}$  cm<sup>2</sup>). Wagner.

**1225 A. G. Ekspong.** *A new method for determining the direction of motion of particles giving tracks in nuclear emulsions.* Ark. Fys. **13**, 262, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Uppsala Univ., Dep. Phys.) V. Weidemann.

**1226 V. I. Ostroumov.** *Disintegration of silver and bromine nuclei by high energy protons.* Soviet Phys.-JETP **5**, 12—20, 1957, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **32**, 3, 1957 (Jan.)) (Acad. Sci. USSR, Radium Inst.) Es wurde die Wechselwirkung von Protonen der Energie 130, 460 und 660 MeV mit den schwarzen Kernen in einer photographischen Emulsion untersucht. Aus den bei Sternbildungen beobachteten Rückstoßspuren wurde die mittlere Zahl von Kaskaden-Protonen und  $\alpha$ -Teilchen für Sterne mit verschiedenen vielen Strahlen bestimmt. Für alle drei Protonenenergien wurde die Beziehung zwischen der mittleren Anregungsenergie des Kernes und der Zahl der schwarzen Spuren sowie die Verteilung der Kerne in Abhängigkeit von ihrer Anregungsenergie untersucht. Das beobachtete Energiespektrum der Protonen unterscheidet sich etwas von einem Verdampfungsspektrum. Wagner.

**1227 W. D. Davis.** *Silicon crystal counters.* J. appl. Phys. **29**, 231—232, 1958, Nr. (Febr.) (Schenectady, N. Y., Knolls Atom. Power Labs.) Gold-dotierte Si-Einkristalle mit einem Widerstand von  $10^{15}$  Ohmcm bei  $-210^\circ$  C. Plättchen aus diesem Material mit aufgedampften nichtohmschen Goldelektroden eignen sich gut als Kristallzähler für  $\alpha$ -Teilchen. 5 MeV  $\alpha$ -Teilchen der Impulsbreite  $1/2 \max = 0,1$  MeV liefern eine Sättigungsimpulshöhe von 15 mV bei einer Anklingzeit von  $0,015 \mu\text{sec}$ . Im n-Si ist die freie Trägerlebensdauer  $10^{-8}$  sec für Elektronen bzw.  $10^{-9}$  für Löcher; im p-Material entsprechen  $10^{-8}$  und  $10^{-7}$  sec. — Sekundärströme, ähnlich wie beim CdS treten auf, wenn die Kontakte ohmsch bei  $400-500^\circ$  C aufgebracht werden und die negative Elektrode beschossen wird. Die Sättigungsamplitude steigt so auf 0,5 V, in Einzelfällen bis auf 10 V, wobei der Abfall exponentiell mit Zeitkonstanten von  $10-100 \mu\text{sec}$  folgt. Primär- und Sekundäreffekte lassen sich oszillographisch leicht trennen (das Feld getragene Löcher injiziert zusätzlich Elektronen). Weidemann.

**1228 J. W. Weale.** *A double  $\gamma$ -ray spectrometer for coincidence counting of positrons.* J. sci. Instrum. **35**, 297—299, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Aldermaston, Berks., Atomic Weapons Res. Est.) Um die Positronenemission aktivierter Elemente in Anwesenheit einer starken aus (n,  $\gamma$ ) Prozessen herrührenden Elektronenstrahlung messen zu können, wird das emittierende Präparat zwischen zwei Aluminiumplatten und dieses System zwischen zwei Szintillationspektrometern (NaJ-Kristalle) gestellt. Die bei der Vernichtung eines Positrons in einer der Aluminiumplatten entstehenden zwei  $\gamma$ -Quanten von je 0,51 MeV fliegen in entgegengesetzter Richtung und lösen in der beschriebenen Anordnung jeden Spektrometerzweig mit ca. 4% Ansprechwahrscheinlichkeit aus. Die Koinzidenzen der beiden auf  $\gamma$ -Energien von 0,51 MeV eingestellten Analysatoren werden registriert. Der Unterscheidungsfaktor gegenüber  $\gamma$ -Energien, die von den analysierten z. B. um 30% abweichen, beträgt ca.  $10^3$ . Eine Korrekturformel wird für den Fall angegeben, daß das Präparat  $\gamma$ -Quanten in Kaskade mit den Positronen emittiert. Die Formel wird experimentell geprüft und der Fehler von  $\pm 4\%$  bestätigt. K.-H. Oertel.

**1229 R. A. Ricci.** *Experimental determination of the efficiency of a gamma scintillation spectrometer.* Physica, 's Grav. **24**, 289—296, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Torino, Ital., Inst. di Fisica, Univ. di Torino, Politecn.) Bei vorgegebener Kristalldimension und Zählgeometrie wurde



Die Stelle des Präparates ein kugelförmiger Al-Streukörper gesetzt, der sich im Mittelpunkt eines Kreises befand, auf dem ein monochromatischer  $\gamma$ -Strahler bekannter Intensität bewegt wurde. Die Größe des Streukörpers ist nicht kritisch. Mehrfachstreuung von  $\gamma$ -Quanten, Absorption gestreuter Quanten im Streukörper und Einfluß der endlichen Größe des Streukörpers betragen jeweils höchstens wenige Prozent. Gegen gestreute Elektronen war der Kristall durch Al hinreichend abgeschirmt. Die Spektren der unter verschiedenen Winkeln zwischen dem Primärstrahl Präparat-Streukörper und dem durch einen Pb-Kollimator ausgeblendeten Sekundärstrahl Streukörper-Kristall erzeugten Streuquanten wurden gemessen. Als Maß für die Ansprechwahrscheinlichkeit wird die Fläche unter den entsprechenden Photo-Peaks betrachtet und in Anbetracht der benutzten  $\gamma$ -Primärenergie die KLEIN-NISHINAFORMEL für die Berechnung der gestreuten Intensität als gültig angenommen. Auf diese Weise erhält man die relative Ansprechwahrscheinlichkeit als Funktion der Energie. Um die absolute zu bekommen, muß man sie für eine Energie berechnen. Die Grenzen der Anwendbarkeit des Verfahrens sind gegeben durch die verwendete Primärenergie und die Geometrie, bei der der Einfluß primärer  $\gamma$ -Strahlen hinreichend ausgeschlossen sein muß.

G. Schumann.

230 S. Hellström. *Some experiments with scintillating gels.* Ark. Fys. **13**, 265—266, 1958, Nr. 3. (S.B.) (Stockholm, Atom. Energy Lab., Dep. Phys.)

231 N. Starfelt and J. Koekum. *The response of a total absorption scintillation spectrometer to monoenergetic  $\gamma$ -rays.* Ark. Fys. **13**, 289, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Lund, Univ., Dep. Phys.) V. Weidemann.

232 H. Liebl. *Neigung und Krümmung der Richtungs- und Energiefokussierungskurven bei doppelfokussierenden Massenspektrographen.* Z. Naturf. **13a**, 492—493, 1958, Nr. 6. (Juni.) (München, T. H., Phys. Inst.) Bei doppelfokussierenden Massenspektrographen schneiden sich die Richtungs- und die Energiefokussierungskurve am Ort der doppelfokussierung im allgemeinen unter einem bestimmten Winkel und haben dort bestimmte Krümmungen. Es werden allgemeine Ausdrücke für die Neigungen dieser beiden Kurven gegen die Mittelbahn und ihre Krümmungen am Doppelfokussierungspunkt als Funktionen der geometrischen Daten der Anordnung angegeben und auf verschiedene bestehende und vorgeschlagene Apparate angewandt. Ferner wird die Beugung dafür angegeben, daß der Schnittwinkel der beiden Kurven Null wird.

Liebl.

233 L. Furman and V. Vričaj. *Magnetic mass spectrometer.* Rep. J. Stefan Inst. Jugosl. **4**, 1957, (Okt.) S. 109—115. Es wird ein konventionelles richtungsfokussierendes Massenspektrometer vom NIERschen Typ mit folgenden Eigenschaften beschrieben: 90°-Sektorfeld, Glühkathodenionenquelle mit Pendelmagnet, Ablenkradius im Fokussierungsmagnetfeld 15 cm, Ionenbeschleunigungsspannung 2 kV auf  $10^{-4}$  stabilisiert. Der Ionenstrom am Auffänger wird mit einem 100%ig gegengekoppelten Verstärker  $10^6$ -fach verstärkt. Experimentell ermittelte Auflösung: 350.

K.-H. Oertel.

234 M. I. Korsunskii and V. A. Bazakutsa. *On differential electrostatic fields in the spectroscopy of charged particle beams.* Soviet Phys.-Doklady **2**, 179—181, 1957, Nr. 2. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **113**, 1029, 1957, Nr. 5.) (V. I. Lenin Kharkov Polytech. Inst.) Zur Erhöhung der Auflösung von Korpuskularstrahlenspektrographen wird ein inhomogenes Differentialfeld vorgeschlagen, dessen Radialkomponente  $E_r = E_1/r - E_2 r$  und dessen Axial-Komponente  $E_z = 2E_2$  beträgt, wobei  $E_1$  und  $E_2$  als Konstanten mit dem Inhomogenitätsfaktor  $\eta$  und dem Radius  $= r_0$  des Mittelstrahls wie folgt verknüpft sind:  $\eta = 2 - (2r_0^2 E_2/E_1)/(1 - E_2 r_0^2/E_1) = 3 + \partial E/\partial r_0 \cdot r_0/E$ . Die Bedingungen für optimale Dispersion werden aufgezeigt. Ein Analysator mit obigen Bedingungen entsprechenden Kondensatorplatten in Form beidseitig geformter Äquipotentialflächen, den charakteristischen Daten  $r_0 = 200$  mm,  $= 1/6$ , Einschußlänge 120 mm, Austrittslänge 700 mm, ergibt eine Dispersion von 3 mm für 1% Energieänderung. Dieser Wert ist zwölfmal größer als der eines Analysators mit einfachem zylindrischen Feld, der bei gleicher Auflösung einen Durchmesser

von 2,4 m aufweisen müßte. — Vorteil: Hohe Dispersion bei geringem Öffnungsfeld. In Verbindung mit inhomogenen magnetischen Feldern erlaubt die Feldanordnung Konstruktion kleiner Massenspektrographen hoher Auflösung. Weidel

**1235 Jesse W. M. DuMond.** *An iron-free magnetic beta-ray spectrometer of high luminosity, resolving power, and precision for the study of decay schemes of the heavy isotopes.* Ann. Phys., N. Y. **2**, 283—371, 1957, Nr. 4. (Okt.) (Pasadena, Calif., Calif. Inst. Technol.) Wirkungsweise, Theorie und Anwendungsgebiet des sehr genauen, hochauflösenden und automatisch registrierenden Instruments werden ausführlich dargestellt. Einige wesentliche Ergebnisse werden mitgeteilt. Die beschriebene Anordnung berücksichtigt die in 5 Jahren gesammelten praktischen Erfahrungen. Golling

**1236 K. A. Dolmatova and V. M. Kel'man.** *A homogeneous field beta ray spectrometer with compensated spherical aberration.* Soviet Phys.-Doklady **2**, 196—198, 1957, Nr. 1 (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **113**, 1244, 1957, Nr. 6.) (SSSR Acad. Sci., Phys. Tech. Inst.) Es wird ein  $\beta$ -Spektrometer mit homogenem longitudinalem Magnetfeld beschrieben, dessen sphärische Aberration durch ein transversales Magnetfeld kompensiert wird, dessen Feldstärke durch  $H = H_1/r$  gegeben ist. In zusätzliches Feld wird durch eine Spule erzeugt, deren Windungen solche Form haben, daß die Elektronen, die von der Quelle emittiert werden, innerhalb eines großen Raumwinkels einen linearen Ringfokus bilden. Kaul

**1237 K. E. Bergkvist.** *Possibilities of, and experiments on a combined electrostatic and magnetic  $\beta$ -spectrometer for high resolution spectrometry.* Ark. Fys. **13**, 256, 1958, Nr. 3 (S.B.) (Stockholm, Nobel Inst. Phys.)

**1238 H. Slätis.** *On the three permanent magnet beta-ray spectrometers of the Nobel Institute of Physics, Stockholm.* Ark. Fys. **13**, 287—288, 1958, Nr. 3. (S.B.) (Stockholm, Nobel Inst. Phys.) V. Weidemann

**1239 P. Hubert, R. Joly et C. Signarbieux.** *Sélecteur mécanique pour éliminer la contamination dû aux diffractions d'ordre supérieur, au spectromètre à cristal.* J. Phys. Radium **19**, 97—81, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Saclay, C. E. N., Service Neutr. Expér.) Es wird ein Geschwindigkeitsselektor mit vier auf gleicher Welle rotierenden Scheiben beschrieben (Abstand der äußeren Scheiben 100 cm, Scheibendurchmesser 60 cm, maximale 3000 Umdr./min), der zusammen mit einem Kristallspektrometer zur Untersuchung von totalen Wirkungsquerschnitten für Neutronenenergien unterhalb des Maximums der MAXWELL-Verteilung dient. Für Neodym und Iridium sind die Meßergebnisse im Bereich unterhalb 1 eV graphisch dargestellt, für Thorium können die Ergebnisse durch die Formel  $\sigma_T = (1,230 \pm 0,025)/\sqrt{E_n}$  für  $0,001 \text{ eV} < E_n < 0,0022 \text{ eV}$  wiedergegeben werden. Wagner

**1240 B. Jacrot et G. Gobert.** *Sélecteur mécanique des neutrons lents.* J. Phys. Radium **82**, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Saclay, C. E. N., Sec. Réact. Nucl. Basse Energie.) Der Selektor besteht aus zwei auf gleicher Achse rotierenden Scheiben (6000 Umdr./min) von 1 m Durchmesser in 1 m Abstand, in deren Cd-Kranz je acht Spalten  $15 \times 50 \text{ mm}^2$  eingelassen sind, und wird im Neutronenenergiebereich zwischen  $10^{-2}$  und  $10^{-4} \text{ eV}$  verwendet. Wagner

**1241 R. Stedman.** *Apparatus for slow neutron spectrometry at R.I.* Ark. Fys. **289**—290, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Atom. Energy Lab., Dep. Phys.) V. Weidemann

**1242 T. S. Gray, W. M. Grim jr., F. S. Replogle jr. and R. H. Spencer.** *Solid-state neutron-flux measuring system.* Commun. Electronics 1957, S. 368—372, Nr. 31. (Junction, Cambridge, Mass., Inst. Technol.; Cambridge, Mass., Gen. Electronic Labs. Inc., Ridgefield, Conn., Schlumberger Well Surveying Corp.) Es wird eine Wismut-Thermosäule beschrieben, deren Wärme erzeugende Elemente aus heiß gepreßtem Borkarbid-Kupferpulver-Plättchen bestehen. Ihr Widerstand beträgt  $3/4 \text{ m}\Omega$ , die an einem angepaßten Widerstand abgegebene Leistung  $21 \mu\text{W}$  bei einer ungestörten Neutronenflussdichte von  $10^6 \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ .



nenflußdichte von  $3,8 \cdot 10^{12}$  n/(cm<sup>2</sup>s) (die gestörte Neutronenflußdichte wird auf 2% dieses Wertes geschätzt). Die Thermosäule spricht auf eine Stufenfunktion exponentiell mit einer Zeitkonstanten von 37 ms an. Das Ausgangssignal wird einem magnetischen Modulator zugeführt, dessen 2. Harmonische (deren Amplitude dem Meßsignal proportional ist) mit Hilfe eines auf diese abgestimmten Transistorverstärkers auf eine meßbare Höhe gebracht wird. Wagner.

43 M. Lecoin et J. Robert. *Réalisation d'un dispositif automatique de microcalorimétrie adiabatique. Application à la mesure de périodes radioactives et à la comparaison d'étalons de radium*. Suppl. J. Phys. Radium **17**, 150A—158A, 1956, Nr. 11. (Nov.) Konstruktion eines Kalorimeters, dessen Umgebungstemperatur durch eine Thermoment-Galvanometer-Photozellenautomat stets auf wenige Milligrad der Kalorimetertemperatur angeglichen wird („adiabatisches“ Kalorimeter). Zweck: Messung bei radioaktiven Vorgängen entwickelten Wärme. Anwendung zur Bestimmung von Halbwertszeiten (Radon, Ergebnis:  $3,825 \pm 0,004$  Tage) sowie zum Vergleich der Stärke verschiedener Präparate untereinander. Hauptvorteile: Wegfall des Einflusses (bei Ionisationskammermessungen wesentlichen) Geometrie der Anordnung sowie Vergleichsmöglichkeit auch von Präparaten sehr verschiedener Stärke (bis 1:10000). A. Deubner.

44 A. V. Airapetians and S. M. Ryvkin. *Characteristics and operative mechanism of germanium n-p alpha counters*. Soviet Phys.-Tech. Phys. **2**, 79—88, 1957, Nr. 1. (Jan.) (engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **27**, 95, 1957, Nr. 1.) (Leningrad, Phys.-Tech. Inst.) Als Kristallzähler für  $\alpha$ -Teilchen wurde Germanium benutzt, dessen n-p-Übergang an einer Schicht n-leitenden -Germaniums liegt, deren Dicke die Diffusionslänge für  $\alpha$ -Teilchen nicht überschreitet. Da die Einstrahlung senkrecht zur Begrenzungsfläche der n- und p-leitenden Schicht erfolgt, ist die empfindliche Zone solch eines Zählers durch die Größe dieser Fläche gegeben. — Folgende Charakteristiken wurden unter Verwendung einer Polonium-Quelle aufgenommen: Impulsrate und Impulshöhe als Funktionen der angelegten Spannung (0...80 V), Einsatzspannung und Impulshöhe als Funktion des Außenwiderstandes, Abhängigkeit des Dunkel- und Photostromes von der Temperatur und zeitlicher Impulsverlauf in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern. Ergebnisse: Die Impulse beginnen bei einer bestimmten Einsatzspannung, die Höhe strebt sehr rasch einem Sättigungswert zu, der je nach Exemplar zwischen 10 und 20 mV liegt. Dabei liegt das Signal/Rauschverhältnis zwischen 14 und 40; die Anstiegszeit der Impulse beträgt 2...10  $\mu$ s. Sie hängt wesentlich von der Dicke der Schicht und der Größe des Außenwiderstandes ab. Der mittlere Energieaufwand für die Erzeugung eines Elektron-Loch-Paares wird mit 6,1 eV angegeben. n-p-Germanium-Kristallzähler zeigen keinen Polarisationsseffekt. — Diese und weitere Ergebnisse lassen sich gut durch einige Formeln darstellen, die theoretisch abgeleitet werden.

W. Kolb.

45 A. V. Airapetians and S. M. Ryvkin. *The mechanism by which base illumination by visible light influences the pulse size from cadmium sulfide alpha-counters*. Soviet Phys.-Tech. Phys. **2**, 89—94, 1957, Nr. 1. (Jan.) (engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **27**, 95, 1957, Nr. 1.) (Leningrad, Phys.-Tech. Inst.) Die Höhe der durch  $\alpha$ -Teilchen in S-Kristallzählern erzeugten Impulse nimmt stark zu, wenn der Kristall gleichzeitig mit rotem oder grünem Licht bestrahlt wird. Von verschiedenen Autoren wurde diese Eigenschaft mit einer Vergrößerung der Lebensdauer der Ladungsträger erklärt, die durch das Auffüllen der Haftstellen durch die Grundgitteranregung hervorgerufen werden sein könnte. Andererseits zeigte RYVKIN, daß die Impulshöhe mit der Leitfähigkeit des Kristalls zunehmen muß, wenn der Mechanismus der Impulsformation an einem Oberflächenstrom vor sich geht. Diese Hypothese wird in der vorliegenden Arbeit bestätigt. Die Kristalle waren mit Indium-Elektroden versehen und zeigten bei Raumtemperatur keine Polarisationsseffekte. In vielen Fällen wurde ein beträchtlicher Verstärkungseffekt beobachtet. — Die Änderung der Impulshöhe in Abhängigkeit von der Leitfähigkeit war weitgehend unabhängig davon, ob die Leitfähigkeit des Kristalls durch Erwärmung oder Lichteinstrahlung variiert wurde. Mit zunehmender Leitfähigkeit strebt die Impulshöhe einem Sättigungswert zu, der dann erreicht wird, wenn die

Konzentration der Ladungsträger, die durch chemische oder optische Anregung hervorgerufen wird, mit der Trägerkonzentration in der ionisierten Zone vergleichbar wird. Letztere wird mit  $10^{13} \text{ cm}^{-3}$  angegeben. — Dagegen nimmt die Anstiegszeit der Impulse und damit die Lebensdauer der durch die  $\alpha$ -Teilchen erzeugten Ladungsträger nach den vorliegenden Meßergebnissen im Gegensatz zu den früheren Annahmen mit zunehmender Leitfähigkeit ab.

W. Kolb

**1246 J. Geiss, H. Oeschger und P. Signer.** *He<sup>3</sup>—H<sup>3</sup>-Messungen an einem Steinmeteorit*. Helv. phys. acta **31**, 322—323, 1958, Nr. 4. (15. Juli.) (Bern, Univ., Phys. Inst.) Aus dem He<sup>3</sup>- und H<sup>3</sup>-Gehalt von Steinmeteoriten wird ein Strahlungsalter des Meteoriten geschätzt. Für zwei verschiedene Meteoriten ergeben sich Alter von  $50 \cdot 10^6$  bzw.  $240 \cdot 10^6$  Jahren.

Groth

**1247 J. Geiss, B. Hirt, P. Signer, W. Herr und E. Merz.** *Isotopenanalyse des Osmiums aus dem Meteoriten Henbury*. Helv. phys. acta **31**, 324—325, 1958, Nr. 4. (15. Juli.) (Bern, Univ., Phys. Inst.; Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Vff. wenden den Re<sup>187</sup>-Zerfall auf die Untersuchung von Eisenmeteoriten an.

Groth

**1248 A. Moljk, R. W. P. Drever and S. C. Curran.** *The background of counters and radiocarbon dating*. Proc. roy. Soc. (A) **239**, 433—445, 1957, Nr. 1219. (9. Apr.) (Glasgow Univ., Dep. Natur. Phil.) Um die Empfindlichkeit verschiedener Meßeinrichtungen zur Altersbestimmung nach der C<sup>14</sup>-Methode miteinander vergleichen zu können schlagen Vff. als Maß die Größe  $M = s_0/b^{1/2}$  vor, wobei  $s$  die Zählrate einer frisch Kohleprobe und  $b$  die Untergrundzählrate bedeutet. In den üblichen Anordnungen zur Messung kleinster Aktivitäten mittels GEIGER- oder Proportionalzähler sind dabei verwendeten Zählrohre in einen Ring von GEIGER-Zählrohren eingeschlossen, die in Antikoinzidenz zum zentralen Zähler geschaltet sind. Der dann noch bleibende Untergrund rührt hauptsächlich von Sekundärteilchen her, die in der Wandung der zentralen Zähler durch neutrale Strahlungen erzeugt worden sind. Um diesen Untergrund zu beseitigen, wurde ein neuer Proportionalzählertyp zur Untersuchung gasförmiger C<sup>14</sup>-Proben entwickelt. Der eigentliche Zähler ist mit einem Ring von Abschirmzählern umgeben, die nur durch eine Anzahl von Kathodendrähnen vom eigentlichen Zentralzähler getrennt sind. Der zentrale Proportionalzähler und die Abschirmzähler sind innerhalb eines gemeinsamen Zählrohrmantels angebracht. Es wird gezeigt, daß der Untergrund von 2,2 Impulsen/min, der bei normalen Arbeitsbedingungen in einem empfindlichen Volumen von 5,6 l gemessen wurde, hauptsächlich von der Absorption ungeladener Strahlung in der gasförmigen C<sup>14</sup>-Probe herrührt.

Kl. Mayer

**1249 Johannes Geiss and David C. Hess.** *Argon-potassium ages and the isotopic composition of argon from meteorites*. Astrophys. J. **127**, 224—236, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.; Lemont, Illinois, Argonne Nat. Lab.) Von 13 Meteoriten wurde neben dem Kaliumgehalt die Häufigkeit von A<sup>36</sup> und A<sup>38</sup> bestimmt. Bei den Argonisotopen konnten Vff. den extraterrestrischen Ursprung nachweisen, die Kernumwandlungen werden vorwiegend durch kosmische Strahlung ausgehend worden sein. Die aus den gefundenen Häufigkeiten abgeleiteten Alterswerte liegen zwischen  $0,7 \cdot 10^9$  und  $4,4 \cdot 10^9$  Jahren. Die verwendeten Methoden sind ausführlich beschrieben.

Elsässer

**1250 A. H. W. Aten jr.** *The calculation of the age of the elements*. Physica, 's Grav. **1073**—1086, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Amsterdam, Inst. kernphys. Onderzoek.) Aus dem recht gut bekannten Häufigkeitsverhältnis von Thorium zu Uran leitet Vff. das Alter der Elemente ab. Dabei werden verschiedene Hypothesen betrachtet über die ursprüngliche Häufigkeitsverteilung der schweren Elemente und ihrer Isotope kurz nach der Entstehung zu einem Zeitpunkt, wo der erste schnelle  $\beta$ -Zerfall bereits vorüber war. Es zeigt sich, daß die Annahmen über diese sog. stabilisierte Häufigkeitsverteilung das Ergebnis nur unwesentlich beeinflussen. Das Alter der Elemente findet Vff.  $(6,25 \pm 0,5) \cdot 10^9$  Jahren.

Elsässer



- 1 **O. Reifenschweller.** *Ionenquellen für kernphysikalische Untersuchungen.* Elektro- u. Maschinenb. **74**, 96—103, 1957, Nr. 5. (1. März.) (Eindhoven, Philips Gloeilampenfab.) Vf. gibt einen Überblick über die Wirkungsweisen verschiedener Ionenquellen: Elektronenstrahl-, PENNING-, Hochfrequenz-, Niedervolt-, Kapillarbogen-, Bogen- und Elektronenstoßionenquelle. Er bespricht Gasverbrauch, Atomionenanteil, Ionenstrom, Strahlungseinheit, Betriebssicherheit der einzelnen Quellen und geht näher auf die Vergrößerung des Ionenstromes bei der Hochfrequenzionenquelle ein. Pott.
- 2 **V. M. Dukel'skil and V. M. Sokolov.** *Negative ions of silicon, germanium, tin and antimony.* Soviet Phys.-JETP **5**, 306—307, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 394—395, 1957, Febr.) (Leningrad, Acad. Sci., Phys.-Tech. Inst.) Die negativen Ionen wurden auf zweierlei Art in einer Ionenkammer erzeugt: entweder wie üblich durch einen Elektronenstrahl oder aber durch Ladungstausch mit einem „Donorion“. Die untersuchten Elemente wurden als Halogengase in die Kammer eingebracht. Die Analyse erfolgte mit Hilfe eines Massenspektrometers. Walz.
- 3 **J. O. Burgman.** *Some problems in connection with an isotope separator ion source.* Ark. Fys. **13**, 259, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Uppsala, Gustaf Werner Inst. Nucl. Chem.) V. Weidemann.
- 4 **D. Magnac-Valette, M. Suffert, M. Liess et P. Cüer.** *Accélérateur de 340 KV destiné à étudier les réactions induites par tritons.* J. Phys. Radium **19**, 88—91, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Strasbourg, Fac. Sci., Lab. Phys. Corp.) Beschreibung eines kleinen Beschleunigers mit elektrostatischer Hochspannungserzeugung, Hochfrequenzionenquelle mit geringem Gasverbrauch (1 cm<sup>3</sup>/h) und hohem Atomionenanteil, 120°-Ablenkmagnet. Wagner.
- 5 **D. H. Tomboullian and D. E. Bedo.** *Spectral characteristics of the radiation emitted by electrons accelerated in a synchrotron.* J. appl. Phys. **29**, 804—809, 1958, Nr. 5. (May.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Es werden Gleichungen entwickelt, welche die mittlere Energie angeben, die von einem hochenergetischen Elektron auf einer Kreisbahn abgestrahlt wird. Hierbei wird der Momentanwert der Elektronenenergie als sinusförmig mit der Zeit variierend angesetzt. Die spektralen Verteilungen der Strahlung für Teilchen mit einer Gesamtdauer einer Beschleunigung werden angegeben. Numerisch ausgewertet für den Fall, daß die Maximalenergie 6,0 BeV und der Radius der Kreisbahn 86,14 ft beträgt. Das Maximum der Strahlungsenergie liegt dann bei 0,36 Å. Andere numerische Berechnungen, wo die Strahlung nur im niederenergetischen Teil der Beschleunigung beobachtet wird, zeigen, daß man das Kontinuum als eine Strahlenquelle in astrophysikalischen und den Festkörper betreffenden Untersuchungen benutzen kann. Leisinger.
- 6 **T. Westermarck.** *Experimental devices for energy loss studies of electrons from 0.1 to 1 MeV betatron.* Ark. Fys. **13**, 294—295, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Royal Inst. Technol., Dep. Phys. Chem.)
- 7 **E. Smars.** *On the measurement of time-varying magnetic fields.* Ark. Fys. **13**, 288, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Royal Inst. Technol., Dep. Electron.)
- 8 **A. Svanheden and H. Tyrén.** *Extraction and focusing of the proton beam of the Uppsala synchrocyclotron.* Ark. Fys. **13**, 291, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Uppsala, Gustaf Werner Inst. Nucl. Chem.) V. Weidemann.
- 9 **A. I. Morozov.** *The acceleration of a plasma by a magnetic field.* Soviet Phys.-JETP **5**, 215—220, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 305—310, 1957, Febr.) (Moscow State Univ.) Die Beschleunigung eines stromführenden Plasmastrahls wird theoretisch behandelt. Die Natur der Prozesse wird untersucht, indem die Bewegung eines ohmschen und induktiven Widerstand besitzenden Strahlers im Magnetfeld betrachtet wird. Dann wird die Bewegung eines aus Ionen und Elektronen bestehenden Plasmas geringer Dichte studiert unter Vernachlässigung von gegenseitigen Stößen, magnetischen Wechselwirkungen der Partikel und Anregung von

Plasmawellen. Die Existenz einer kritischen Ladungsdichte im Beschleuniger wird diesen Fall nachgewiesen. Besonderheiten bei der Beschleunigung sehr dichter Plasmasstrahlen werden ebenfalls kurz diskutiert.

G. Müller

**1260 Ia. P. Terletskii.** *Production of very strong magnetic fields by rapid compression of conducting shells.* Soviet. Phys.-JETP 5, 301—302, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 32, 387—388, 1957, Febr.) (Moscow, State Univ. Komprimiert man eine Hohlkugel aus leitendem Material, die sich in einem Magnetfeld befindet, sehr rasch, so steigt das Feld im Innern der Kugel mit dem Quadrat der Verringerung ihrer Lineardimensionen an. Dies ließe sich nach Ansicht des Vf. durch drastische Kompression — ausgelöst durch eine Explosion — bewerkstelligen. Vf. schlägt vor, mit diesem Verfahren ein Magnetfeld von  $10^5$  Oe auf z. B.  $10^7$  Oe zu steigern, um die notwendigen Feldstärken für Teilchenbeschleuniger von  $10^{11}$  eV zu erzeugen.

Behrndt

**1261 P. R. Arendt.** *Können Reaktoren strahlungssicher sein?* Atomkernenergie 2, 335—338, 1957, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) Es wird unterschieden zwischen der Strahlenbelastung des Bedienungspersonals und der Belastung der in der Umgebung wohnenden Bevölkerung. Für das Bedienungspersonal werden Erfahrungswerte angegeben, die in England und den USA angefallen sind. Danach betrug die durchschnittliche Wochendosis Mitarbeiter in über 6 Jahren 0,008 r. Im normalen Betrieb müssen für die Strahlungsfähigkeit der Umgebung die festen Abfälle, die Abgase und die Abwässer berücksichtigt werden. Die festen Abfälle können durch richtige Sammlung und Überwachung transport unter vollständiger Kontrolle gehalten werden. Die Abgase können durch entsprechende Dimensionierung der Schornsteinhöhe in einer für die Umgebung ungefährlichen Konzentration abgelassen werden. Allerdings kann bei ungünstigen Wetterlagen eine vorübergehende Stilllegung des Reaktors in der Nähe von Wohnbezirken erforderlich werden. In dicht bewohnten Gegenden sollten völlig geschlossene Kühlsysteme eingeführt werden. Der Kühlkreis ist die Regel sein. Das ganze Abwassersystem soll so angelegt sein, daß kein unkontrollierter Abfluß möglich ist. Um bei Reaktor-Unfällen vor einer Verseuchung der Umgebung sicher zu sein, muß der Reaktor in einem gasdichten Gebäude untergebracht sein. Bei Berücksichtigung aller Sicherheitsmöglichkeiten können Reaktoren völlig ungefährlich für die Umgebung arbeiten.

Hantke

**1262 Klaus O. Thielheim.** *Zur transporttheoretischen Behandlung kleiner kritischen Versuchsanordnungen. II.* Atomkernenergie 3, 2—5, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Hamburg) Es wird eine transporttheoretische Methode zur Berechnung der kritischen Größe des orts- und energieabhängigen Neutronenflusses für kleine schnelle Versuchsanordnungen, z. B. vom Typ „Lady Godiva“, angegeben. Dabei wird eine Mehrgruppentheorie benutzt, in der die Neutronengruppen nach der Vielfachheit der inelastischen Streuung der Neutronen definiert sind. Das Verfahren wird auf eine kugelförmige Anordnung von  $^{235}\text{U}$  +  $^{238}\text{U}$  angewendet.

Kl. Meyer

**1263 Gerhard Riesch.** *Flußfeinstruktur in gasgekühlten Reaktorzellen.* Atomkernenergie 3, 16—21, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Frankfurt/M., AEG-Kernenergieanlagen.) Die Rechnungen von NEWMARCH (J. nucl. Energy 1, 52, 1955) für einen zentralen Brennstab im Gaskanal werden auf ein Stabbündel angewendet, bei dem die Stäbe röhrenförmig angeordnet sind. Die Flußverteilung bei Stabbündeln mit zentralem Stab können mit Hilfe derselben Gleichungen abgeschätzt werden.

Külz

**1264 Günther Grass.** *Neue Untersuchungen über den Wärmeübergang an Wasser, Beitrag zum Problem der wassergekühlten Reaktoren.* Atomkernenergie 3, 175—180, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Duisburg, Mannesmann-Forschungsinstitut.) Vf. führte eine experimentelle Untersuchung des Wärmeüberganges an Wasser in Rohren bei Strömungsgeschwindigkeiten von  $0,4$ — $40$  msec $^{-1}$  durch bei Wärmestromdichten bis zu ca.  $1000$  Watt/cm $^2$ . Die Meßergebnisse lassen sich in der Form des von NUSSELT angegebenen Potenzgesetzes darstellen, jedoch sind die Konstanten anders als in dem bisher untersuchten Bereich. Die maßgebende Temperatur, auf die die Stoffeigenschaften des Wassers insbesondere die Viskosität, bezogen werden müssen, ist nach den Untersuchungen des Vf. die „mittlere Grenzschichttemperatur“, die von der Rohrwandtemperatur



tark beeinflusst wird. Der Einfluß des Rohrdurchmessers auf die Wärmeübergangszahl ist für Rohre mit mehr als 8 mm Durchmesser unmeßbar, scheint aber für kleinere Durchmesser erheblich stärker zu sein. Geringfügige Ablagerungen auf der Rohrwandung (z. B. Kalk von einigen  $\mu$  Schichtdicke) führen zu einer starken scheinbaren Änderung der Wärmeübergangszahl. Kl. Meyer.

**265 Wolfram Ziegler.** *Über einen einfachen Reaktorsimulator.* Nukleonik 1, 27-29, 1958, Nr. 1. (Apr.) (Erlangen, Siemens-Schuckertw. AG., Abt. Reaktor-Entwicklung.) Das dynamische Verhalten eines geregelten Reaktors wird durch sieben kinetische Grundgleichungen beschrieben, deren Nachbildung in einem Analogrechner einen erheblichen Aufwand an Verstärkereinheiten erfordert. Durch Umformung der Gleichungen gelingt dem Vf. eine vereinfachte Darstellung, zu deren Nachbildung nur noch zwei Rechenverstärker notwendig sind. Am Eingang des ersten Verstärkers liegt eine Parallelschaltung aus 8 RC-Netzwerken, die den Betriebsbedingungen des Reaktors angepaßt werden können. Der Zusammenhang zwischen elektrischen und Reaktor-Größen wird angegeben. Kallenbach.

**266 R. S. Varga.** *Numerical solution of the two-group diffusion equations in x-y geometry.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. NS-4, 52-62, 1957, Nr. 2. (Dez.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Elect. Corp., Bettis Atom. Power Div.) Ein Randwertproblem mit zwei gekoppelten Diffusionsgleichungen zur Beschreibung von Vorgängen in einem heterogenen Kernreaktor wird für zeitlich stationäre, räumlich von zwei Koordinaten abhängige Verhältnisse (achsenparallele Berandungen) und den Eigenwert vom kleinsten Betrage gelöst. Dazu werden die Differentialgleichungen ersetzt durch ein System von Differenzengleichungen und dieses lineare Gleichungssystem, dessen Matrix charakteristische Eigenschaften hat, mit Iterationsmethoden behandelt, insbesondere der Methode sukzessiver Über-Relaxation. Vf. untersucht die Konvergenz des Verfahrens und gibt Möglichkeit zu deren Beschleunigung an. Pöschl.

**267 J. T. Thomas, J. K. Fox and Dixon Callihan.** *A direct comparison of some nuclear properties of U-233 and U-235.* Nuclear Sci. Engng 1, 20-32, 1956, Nr. 1. (März.) (Oak Ridge, Tenn., O. R. Nat. Lab.) Es wurde die kritische Konzentration von U-233 und U-235 Oxyfluoridlösungen in demselben kugelförmigen Gefäß in Abhängigkeit von der Temperatur bestimmt. Unter der Voraussetzung, daß die Wahrscheinlichkeit des Auslaufens aus der U-233 und U-235 Lösung dieselbe ist, und daß die kritische Gleichung für zwei Gruppen anwendbar ist, läßt sich dann  $\eta$ -233 mit Hilfe des besser bekannten  $\eta$ -235 berechnen. Die Messungen wurden für Gefäße verschiedener Größe und mit und ohne Reflektor ausgeführt. Es ergab sich  $\eta$ -233 =  $2,31 \pm 0,03$  für  $k = 0,026$  eV und im untersuchten Bereich von 20 bis 100°C keine meßbare Temperaturabhängigkeit. Külz.

**268 M. N. Moore.** *The determination of reactor transfer functions from measurements at steady operation.* Nuclear Sci. Engng 3, 387-394, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Canoga Park, Calif., A Div. North American Aviation Inc. Atom. Internat.) Durch Anwendung der Theorie der stochastischen Prozesse auf die Reaktorkinetik läßt sich zeigen, daß das Betragsquadrat der Übergangsfunktion eines Reaktors proportional der FOURIER-transformierten der Autokorrelationsfunktion des Leistungsrauschens im Reaktor ist. In diesem Bereich der Leistungsänderung sind die kinetischen Reaktorgleichungen noch als linear anzusehen, man erhält auf diesem Wege die Koeffizienten dieser linearen Gleichungen. Wenn die Messungen bei verschiedenen Leistungsstufen und Temperaturen durchgeführt werden, lassen sich so auch Leistungs- und Temperaturkoeffizienten messen. Wird der Reaktor periodisch beobachtet, so können Langzeitänderungen gemessen werden. Kl. Meyer.

**269 J. Halperin, J. O. Blomeke and D. A. Mrkvicka.** *Effective reactor cross sections in TR fuel assemblies.* Nuclear Sci. Engng 3, 395-402, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.; Chicago, Argonne Nat. Lab.) Vier verschiedene Brennelemente und acht verschiedene Trimmstäbe (Kontrollstäbe, die Brennstoff enthalten) wurden in dem TR (Material Testing Reaktor) hochexponiert bis zu Flußzeiten von ca.  $0,8 \cdot 10^{21}$  bis

1,7 · 10<sup>21</sup> Neutronen cm<sup>-2</sup>. Über chemische und massenspektrographische Analyse der Zusammensetzung des Brennstoffs wurden die effektiven Reaktorwirkungsquerschnitte für U<sup>235</sup> und U<sup>238</sup> bestimmt. Unter Benutzung des daraus abgeleiteten Verhältnisses von Resonanzfluß oberhalb 0,4 eV und thermischen Fluß wurde die Ausbeute an Plutonium berechnet, die Übereinstimmung mit den experimentell ermittelten Werten ist befriedigend. Kl. Meyer.

1270 D. Klein, A. Z. Kranz, G. G. Smith, W. Baer and J. De Juren. *Measurements of thermal utilization, resonance escape probability, and fast effect in water-moderated, slightly enriched uranium and uranium oxide lattices*. Nuclear Sci. Engng 3, 403—427, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Pittsburgh, Penn., Bettis Atom. Power Div., Westinghouse Elect. Corp.) Thermische Ausnutzung, Resonanzentkommwahrscheinlichkeit und schneller Spaltfaktor werden in 1,3% angereichertem Uranmetall und Uranoxyd für Zylinderstäbe (15,5 und 9,8 cm Durchmesser) gemessen. Ferner wurden die Untersuchungen an 1,15% angereicherte Uranstäbe erweitert. Bünemann.

1271 Myron B. Reynolds. *Fission gas behavior in the uranium-aluminum system*. Nuclear Sci. Engng 3, 428—434, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Co. Knolls Atom. Power Lab.) Die Diffusion gasförmiger Spaltprodukte, insbesondere Krypton, aus Uran-Aluminium-Legierungen mit 20% Urangewicht wurde gemessen und dabei insbesondere festgestellt, daß bei Temperaturen unter dem eutektischen Punkt von 640°C kein meßbarer Verlust von Radiokrypton selbst bei dreiwöchiger Untersuchung auftritt, dagegen oberhalb von 640°C ein Entweichen von Gas auftritt, welches in roher Übereinstimmung mit theoretischen Voraussagen der Diffusionstheorie zu erwarten ist. Eine wesentliche Rolle spielt die Struktur des Metalls. Bünemann.

1272 Ziya Akcasu. *General solution of the reactor kinetic equations without feedback*. Nuclear Sci. Engng 3, 456—467, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Kinetische Reaktorgleichungen ohne Berücksichtigung temperaturbedingter Rückkopplung werden in 1. und 2. Näherung für beliebigen zeitlichen Verlauf der Reaktivitätsänderung integriert unter der Annahme, daß der Betrag der Änderung der Überschubreaktivität kleiner ist als ein Dollar. In erster Näherung ist der Logarithmus des Flusses die Lösung der linearisierten kinetischen Gleichungen. Daher kann die übliche Übergangsfunktion als erste genäherte Lösung der nichtlinearen kinetischen Gleichungen benutzt werden. Die Empfindlichkeit des Reaktors wird definiert. Die Resultate werden benutzt, um die Lösung für bestimmte Verläufe der Reaktivitätsänderung explizit anzugeben. Kl. Meyer.

1273 E. Gelbard. *An iterative method for solving the P<sub>1</sub> equations in slab geometry*. Nuclear Sci. Engng 3, 468—469, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Elect. Corp., Bettis Atom. Power Div.) Es wird ein Iterationsverfahren zur Lösung der Transportgleichungen in der P<sub>3</sub>-Näherung für eine Neutronengruppe und der Transportgleichung in der P<sub>1</sub>-Näherung für zwei Neutronengruppen für unterkritische Gesamtheiten angegeben. Kl. Meyer.

1274 B. L. Ioffe and L. B. Okun. *Long-term reactivity changes in nuclear reactors*. Nuclear Energy 4, 371—386, 1957, Nr. 3. (März.) (Übers. aus: Atomnaya Energiya 1, 80, 1956, Nr. 4.) Für einen Reaktor mit natürlichem oder angereichertem Uran werden die Gleichungen für die zeitliche Änderung der Konzentration der Isotopen von U, P und Np unter Berücksichtigung der Absorption und Multiplikation im epithermischen Gebiet aufgestellt. Berechnung über die Änderung der Reaktivität mit der Zeit werden für einen gasgekühlten D<sub>2</sub>O-moderierten Natururanreaktor durchgeführt, wofür von verschiedenen Beladungsarten diejenige ermittelt wird, die die größte Lebensdauer der Elemente ermöglicht. Külz.

1275 B. P. Rastogi. *The dependence of breeding gain and power on the level of <sup>233</sup>U in the blanket of a two-region homogeneous reactor*. J. Nuclear Energy (I) 6, 99—103, 1958, Nr. 1/2. (Bombay, India, Atom. Energy Establ.) Die Rechnungen werden mit der 2-Gruppenmethode für einen kugelförmigen Reaktor mit Brutmantel ausgeführt. Als Inhalt des Reaktorkerns ist UO<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> in D<sub>2</sub>O mit reinem U-233 angenommen, als Inhalt d



Brutmantels eine  $\text{ThO}_2$ -Aufschwemmung in  $\text{D}_2\text{O}$  mit  $10^3$  g/l. Die folgenden Größen werden als Funktion der U-233-Konzentration im Brutmantel graphisch dargestellt: 1. Der Brutgewinn, der mit der U-233-Konzentration wächst, 2. Verbrauch und Produktion von U-233 im Reaktorkern und im Brutmantel; 3. die in Brutmantel und Kern produzierte Leistung; 4. der Verlauf des schnellen und langsamen Flusses im Reaktor, wobei sich für den schnellen Fluß mit steigender U-233-Konzentration an der Grenze Brutmantel/Kern ausgeprägte Maxima bilden, während der Verlauf des langsamen Flusses im wesentlichen derselbe bleibt; 5. die kritische Konzentration im Kern. Kütz.

1276 E. Blomsjö. *The temperature dependence of a U-D<sub>2</sub>O-lattice measured in an exponential pile experiment.* Ark. Fys. **13**, 257—258, 1958, Nr. 3. (S.B.) (Stockholm, Atom. Energy Lab., Dep. Phys.)

1277 J. Braun. *Gamma volume-sources in the reactor core.* Ark. Fys. **13**, 258, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Atom Energy Lab., Dep. Phys.)

1278 I. Carlvik and B. Pershagen. *Development of methods for calculating lattice constants of heterogeneous thermal reactors.* Ark. Fys. **13**, 259—260, 1958, Nr. 3. (S.B.) (Stockholm, Atom. Energy Lab., Dep. Phys.)

1279 N. G. Sjöstrand. *Measurements on reactor models using a pulsed neutron source.* Ark. Fys. **13**, 287, 1958, Nr. 3. (S.B.) (Stockholm, Atom. Energy Lab., Dep. Phys.)

1280 F. Akerhielm, C.-E. Wikdahl and K. Ekberg. *Measurements of the neutron flux distribution in a reactor lattice cell.* Ark. Fys. **13**, 296, 1958, Nr. 3. (S.B.) (Stockholm, Atom. Energy Lab., Dep. Phys.) V. Weidemann.

1281 C. F. Bullinger and W. J. Kann. *Control rod drive mechanism on the EBWR.* Nuclear Sci. Engng **3**, 379—386, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Der Antriebsmechanismus der Kontrollstäbe für den Argonne Experimental Boiling Water Reactor (EBWR) wird beschrieben. Die Gründe, die zu der Wahl des beschriebenen Systems führten, werden diskutiert, verschiedene andere Antriebsmechanismen, die in Betracht gezogen wurden, kurz gestreift. Neben den Resultaten der technischen Erprobung werden einige der besonderen Schwierigkeiten angegeben. Kl. Meyer.

1282 P. Greebler. *Control rod calculations for determination of reactivity and power distribution.* Nuclear Sci. Engng **3**, 445—455, 1958, Nr. 4. (Apr.) (San Jose, Calif., Gen. Elect. Co., Atom. Power Equipment.) Für eine zylindrische Zelle von unendlicher Länge wird die Wirksamkeit eines konzentrischen zylindrischen Kontrollstabs berechnet. Dabei werden thermische und epithermische Absorption berücksichtigt. Der Kontrollstab braucht weder für thermische und für epithermische Neutronen absolut schwarz zu sein. Methoden zur Berechnung der Albedo werden angegeben. Der Effekt des Kontrollstabs wird über die zylindrische Zelle gemittelt, indem geeignete Zweigruppenquerschnitte mit Hilfe der erhaltenen Resultate definiert werden. Das Verhältnis von maximaler und mittlerer Leistungsdichte in der Zelle wird berechnet. Kl. Meyer.

1283 G. E. Bacon and B. E. Warren. *X-ray diffraction studies of neutron-irradiated graphite.* Acta cryst. **9**, 1029—1035, 1956, Nr. 12. (10. Dez.) (Harwell, Berkshire, Engl., Atomic Energy Res. Est.; Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Schön.

1284 G. W. Horsley. *The preparation of bismuth for use in a liquid-metal fuelled reactor.* J. Nuclear Energy **6**, I, 41—52, 1957, Nr. 1/2. (Harwell, Didcot, Berks., Atom. Energy Res. Establ.) Durch Chloride ist das kommerziell aufbereitete Wismut am stärksten verunreinigt. Eine Methode zur besseren Aufbereitung und zur Entfernung der Chloride wird angegeben. Bünemann.

1285 Gunther Schoeck. *Influence of irradiation on creep.* J. appl. Phys. **29**, 112, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Elect. Co., Metall. Dep.) Während die Experimente zur Untersuchung der Wirkung von Neutronenstrahlung während des Kriechens nicht spaltbarer Metalle keine oder nur geringe Wirkung auf die Kriechgeschwindigkeit zeigt, weist Vf. auf die Temperaturabhängigkeit des Strahlungseinflusses

hin: Bei etwa der halben Schmelztemperatur und Neutronenflüssen von mehr als  $10^{14}$  schnellen Neutronen/cm<sup>2</sup> sec liefert eine theoretische Abschätzung eine Erhöhung der Kriechgeschwindigkeit um den Faktor 2. Zehler.

**1286 P. E. Blomberg.** *Determination of the effective neutron absorption cross section of reactor construction materials.* Ark. Fys. **13**, 257, 1958, Nr. 3. (S.B.) (Stockholm, Atom Energy Lab., Dep. Phys.) V. Weidemann.

**1287 A. Ziegler.** *Der Einfluß des Kühlmittels auf die Auslegung eines Leistungsreaktors.* Atomkernenergie **2**, 310—312, 1957, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Erlangen, Siemens-Schuckertwerke AG, Reaktor-Entwicklung.) Es wird über das Ergebnis theoretischer Untersuchungen berichtet, die sich damit befassen, verschiedene Reaktortypen aus der Gruppe heterogener Reaktoren mit distanter Brennstoffanordnung unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit kritisch miteinander zu vergleichen. Besondere Bedeutung kommt dabei dem Problem der Wärmeabfuhr zu, wobei es darum geht, Leistungsdichte und Wirkungsgrad zu einem Optimum zu machen. Es zeigte sich, daß der bei verschiedenen Kombinationen von Brennstoff, Moderator und Kühlmittel zu erwartende kWh-Preis im wesentlichen durch das verwendete Kühlmittel bestimmt wird, während die Art des Moderators und der Konstruktion (Geometrie) von geringerem Einfluß ist. Hildenbrand.

**1288 A. N. Grigoriant.** *Some questions concerning the operation of a nuclear power station.* J. Nuclear Energy **5**, 11, 377—388, 1957, Nr. 3/4. Die Ergebnisse einer nur zonenweisen Neubeladung des Reaktorkerns, wobei die äußerste Zone zuerst mit neuem Brennstoff beladen wird und die dort nur wenig abgebrannten Elemente zum Schluß in die innerste Zone zu weiterem Abbrand kommen, werden mit denen einer jedesmaligen Neubeladung des ganzen Reaktors verglichen. Das zeitliche Verhalten von Reaktivität, Leistung, Kühlwassertemperatur und Dampfdruck während des Anfahrens nach einer längeren Pause wird in Kurven dargestellt. Die Wärmeentwicklung in der Zelle und im Brennstoffelement allein nach dem Abschalten wird nach verschiedenen Operationsdauern des Reaktors gemessen. Die Wärmeentwicklung im Graphit ist nicht zu vernachlässigen. Die im Brennstoffelement allein läßt sich recht gut berechnen (Wax, Phys. Rev. **70**, 115, 1946) bis auf die ersten 25 min nach dem Abschalten, da die kurzlebigen Substanzen bei der Rechnung vernachlässigt wurden. Es wurde beobachtet, daß die Korrosion der Brennelemente durch das Kühlwasser mit längerer Betriebsdauer zurückging. Das Ventilationssystem des Reaktorgebäudes wird beschrieben. Külz.

**1289 Bernhard Philberth.** *Beseitigung radioaktiver Abfallsabstanzen.* Atomkernenergie **1**, 396—400, 1956, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (München.) Es wird vorgeschlagen, radioaktive Abfallstoffe und damit verseuchte Gegenstände dadurch aus dem Materiekreislauf zu beseitigen, daß man sie ins Polareis einsenkt. Art und Geschwindigkeit der Eiswanderung, Diffusion von Partikeln im Eis werden behandelt. Nach größenordnungsmäßig  $3 \cdot 10^4$  Jahren würden die Gegenstände wieder vom Eis freigegeben. Külz.

**1290 S. Chandrasekhar, A. N. Kaufman and K. M. Watson.** *The stability of the pinch.* Proc. roy. Soc. (A) **245**, 435—455, 1958, Nr. 1243. (8. Juli.) (Los Alamos, N. Mex., Sci. Lab.) Es wird ein zylindrisches Plasma mit azimuthalem und axialem Magnetfeld behandelt, das von einer unendlich gut leitenden Wand umgeben ist, indem von den MAXWELLSchen Gleichungen und der BOLTZMANNschen Stoßgleichung (unter Vernachlässigung des Stoßgliedes) ausgegangen wird. Die Stabilität wird für kleine Schwingungen in 1. Näherung berechnet, wobei Vff. ihre kürzlich entwickelte allgemeine Theorie anwenden, die das Verhältnis  $\eta = p_{\perp}/p_{\parallel}$  der Drucke  $p_{\perp}$  und  $p_{\parallel}$  (bezogen auf das an einem Ort herrschende Magnetfeld) beliebig läßt. Das gewonnene Stabilitätskriterium, das mit einem von ROSENBLUTH in einer fast unzugänglichen Arbeit angegeben im wesentlichen übereinstimmt, wird für  $\eta = 0,5$  und  $\eta = 5$  diskutiert. Vff. geben auch das ROSENBLUTHsche Resultat für  $\eta = 1$  wieder, ebenso wie einen von ihm stammenden Beweis für das Nichtauftreten von Überstabilität im Pinch. Anhangsweise wird noch eine Dispersionsbeziehung für hydromagnetische Wellen in unendlichen Medium abgeleitet. Stickforth.



**1291 R. J. Bickerton and H. London.** *The scaling laws for the stabilized pinch.* Proc. phys. Soc. Lond. **72**, 116—120, 1958, Nr. 1 (Nr. 463). (1. Juli.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Betrachtet werden Entladungen in Wasserstoff beliebiger Isotopenzusammensetzung, so daß nur Abtrennung eines Elektrons und keine weiteren Anregungs- oder Ionisationsvorgänge auftreten können. Eine Entladung ist charakterisiert durch die Zahl  $N$  der Elektronen pro Längeneinheit und die Temperatur der Elektronen und Ionen  $T_e$  und  $T_i$ . Der Gesamtstrom  $I$  ist mit diesen Größen direkt verknüpft und unabhängig von den linearen Abmessungen. Der Zeitmaßstab muß sich proportional zum Quadrat des Röhrenradius  $R$  ändern: die Stoßzeiten, welche die Reaktionsrate, inneres Gleichgewicht und Bremsstrahlung bestimmen, die Diffusionszeiten der magnetischen Felder, die für die Stabilität maßgebend sind, und die Zeiten für die Aufheizung des Gases durch JOULEsche Wärme und adiabatische Kompression. Die Zahl der Kernreaktionen/sec in der ganzen Entladung  $R_n$  ist proportional  $N^2 L R^{-2} f(T_{i3})$ , wo sich der Index 3 auf die kontrahierte (3.) Phase der Entladung bezieht und  $L$  die Länge der Entladung ist, die entsprechende Zahl pro Impuls, d. h. die Neutronenausbeute  $Y_n = R_n t_s$ , wo  $t_s$  die Stabilitätszeit bedeutet, proportional  $N^2 L T_{e3}^{3/2} f(T_{i3})$ . Der Prozentsatz des verbrannten Kernbrennstoffs ist  $Y_n/LN$ , die gespeicherte Energie proportional  $I^2 L$ . Als Beispiele werden die Zahlenwerte für die Versuchsgeräte Zeta, Sceptre, Perhapsatron S3 angeführt. G. Schumann.

**1292 P. C. Thonemann, E. P. Butt, R. Carruthers, A. N. Dellis, D. W. Fry, A. Gibson, G. N. Harding, D. J. Lees, R. W. P. McWhirter, R. S. Pease, S. A. Ramsden and S. Ward.** *Production of high temperatures and nuclear reactions in a gas discharge.* Nature, Lond. **181**, 217—220, 1958, Nr. 4604. (25. Jan.) (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) Der Apparat wird in allen technischen Einzelheiten beschrieben, ferner die hochenergetische Strahlung der D—D-Reaktion und spektroskopische Beobachtungen von Temperatur und schweren Elementen. Es war möglich ein stabiles, hochionisiertes Plasma isoliert von den Wänden in einer kreisförmigen Röhre herzustellen. Wasserstoff ist für die Dauer von einigen ms in vollständiger Ionisation mit einer Teilchendichte von  $10^{18}$  bis  $10^{14}$  pro  $\text{cm}^3$  erhalten worden. Die mittlere Energie der Ionen im Plasma liegt sicher in der Größenordnung 300 eV, die Elektronentemperatur scheint von gleicher Größe zu sein. Heilig.

**1293 D. C. Hagerman and J. W. Mather.** *Neutron production in a high-power pinch apparatus.* Nature, Lond. **181**, 226—228, 1958, Nr. 4604. (25. Jan.) (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Sci. Lab.) Die Neutronen, die infolge des Aufbaues eines „Pinch“ im Deuterium erzeugt wurden, sind Gegenstand der Untersuchungen über die thermokernleare Fusion an dem als Columbus II benannten Gerät in Los Alamos. Der maximale Strom durch die Spulen beträgt  $2,5 \cdot 10^6$  Amp, der in der Entladungsröhre  $1 \cdot 10^6$  Amp bei einer Anstiegszeit von  $2 \mu\text{sec}$ . Es wurden Neutronenimpulse mit einer Impulslänge bis zu  $1,5 \mu\text{sec}$  beobachtet. Die Neutronenausbeute hing nur schwach von der Größe des axialen magnetischen Feldes ab. Im allgemeinen wurde die Abhängigkeit der Neutronenausbeute vom angelegten magnetischen Feld, von der Heliumverunreinigung, vom Gasdruck und der Spannung untersucht. Leisinger.

**1294 L. C. Burkhardt and R. H. Lovberg.** *New confinement phenomena and neutron production in a linear stabilized pinch.* Nature, Lond. **181**, 228—230, 1958, Nr. 4604. (25. Jan.) (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Sci. Lab.) Der Effekt eines vergrößerten Rohrdurchmessers, der Elektrodenabstände auf eine  $B_z$ -stabilisierte Pinch-Entladung im Deuterium auf die Neutronenausbeute wurde in Los Alamos an dem als Columbus S-4 benannten Gerät studiert. Leisinger.

**1295 J. Honsaker, H. Karr, J. Osher, J. A. Phillips and J. L. Tuck.** *Neutrons from a stabilized toroidal pinch.* Nature, Lond. **181**, 231—233, 1958, Nr. 4604. (25. Jan.) (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Sci. Lab.) Berechnungen an einem idealisierten Modell eines Pinch deuten darauf hin, daß man Stabilität durch Kombination eines zentralaxialen magnetischen Feldes und leitenden Wänden erreichen kann. Gewisse Bedingungen hinsichtlich des Plasmadruckes sind dabei zu beachten. Die Experimente sind bei toroid-

förmigen Anordnungen schwieriger als bei geraden, weil es schwieriger ist, hohe Spannungsgradienten anzulegen und weil die elektrischen und magnetischen Felder über dem Querschnitt der Entladungsröhre veränderlich sind. Die beobachteten Neutronenimpulse an dem toroidförmigen Perhabsotron S-3 haben eine Länge von ca. 2 s. Diese brechen etwa 3  $\mu\text{sec}$  nach dem Zusammenbruch der Entladung aus. Kleinere Neutronenimpulse mit 10—15  $\mu\text{s}$  Länge folgen den ersten größeren. Die Neutronenausbeute wächst mit sinkendem Deuteriumgasdruck. Sie ist außerdem abhängig von der Verunreinigung des Deuteriumgases. Gleichzeitig wurden Röntgenstrahlen beobachtet, welche ca. eine Impulslänge von 1  $\mu\text{s}$  haben und 0,9  $\mu\text{sec}$  nach dem Gaszusammenbruch ausbrechen. Zur Zeit maximaler Neutronenausbeute verschwindet die Röntgenstrahlenausbeute. Die Intensität der Röntgenstrahlung wächst mit dem Gasdruck des Deuteriums. Eine Temperatur von 600 eV ist mit den beobachteten Neutronenausbeuten verträglich.

Leisinger.

**1296 R. Bilwes, R. Seltz, M. Suffert, M. Liess, J. J. Nehlig et D. Magnac-Valette.** *Accélérateur de deutérons à très basse tension.* J. Phys. Radium **19**, 183—184, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Strasbourg, Fac. Sci., Lab. Phys. Corpusculaire.) Der von der Ionenquelle bei der Frequenz 20 MHz mit einer Hochfrequenzleistung von ca. 200 W erzeugte Strahl wird durch zwei Zylinder-Elektroden gleichzeitig fokussiert und beschleunigt. Die Austrittsspannung an der Ionenquelle kann bis 6 kV betragen und ändert sich linear mit der Beschleunigung. Die Hochspannung wird durch Verdopplungsschaltung mit Hochspannungstransformator erreicht. Bei 20 kV wird ein Strom von 1 mA geliefert. Das Gerät dient zur Beschleunigung auf maximal 40 keV für die Untersuchung der Reaktion  $D + D = p + T$  zum Studium thermonuklearer Reaktionen. Das Target besteht aus Cu, in dem im Lauf der Versuche D adsorbiert wird.

G. Schumann.

**1297 Toshiyuki Nishiyama, Tamotsu Sekiya and Yōiti Watanabe.** *Stationary fusion reactions at low temperatures.* Progr. theor. Phys., Kyoto **18**, 93—95, 1957, Nr. 1. (Juli.) (Osaka Univ., Phys. Dep.) Ein Proton und ein Deuteron können mit Hilfe eines  $\mu$ -Mesons als Katalysator verschmolzen werden. Es wird die Beziehung zwischen der stationären Energieabgabe und der Deuteronenkonzentration in flüssigem Wasserstoff untersucht bei Vorhandensein von hinreichend vielen  $\mu$ -Mesonen.

Wagner.

**1298 S. M. Shafroth and J. A. Marcus.** *Annihilation radiation from positrons stopping in superconducting lead.* Phys. Rev. (2) **99**, 664—665, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (S.B.) (Northwestern Univ.) Es wurde die koinzidente Zwei-Quanten-Vernichtungsstrahlung von Positronen gemessen, welche in Blei von 4,2° K abgestoppt worden waren. Dabei wurde wechselweise mit einem 750-Gauß-Magnetfeld und ohne Magnetfeld gearbeitet, so daß das Blei einmal in seinem normalen und einmal im supraleitfähigen Zustand untersucht werden konnte. Vff. wollten durch Messung der eventuell auftretenden Differenzen in den Zwei-Quanten-Vernichtungszählraten auf die Vergrößerung der Drei-Quanten-Vernichtungszählrate in supraleitendem Blei schließen; ein Effekt, der nach DRESDEN (Ber. **33**, 3152, 1954) zu erwarten wäre. Als Quelle diente Na<sup>22</sup>, das von dünnen Bleischeiben umgeben war. Gemessen wurde mit einer Szintillationszählerapparatur, welche ein Koinzidenzauflösevermögen von  $2 \cdot 10^{-8}$  s hatte. Es konnte beim Übergang vom normalen in den supraleitenden Zustand keine Veränderung der Koinzidenzrate festgestellt werden (statistischer Fehler 0,10%).

Kl. Mayer.

**1299 R. T. Wagner and F. L. Hereford.** *Temperature effects in the 3-quantum annihilation of positrons.* Phys. Rev. (2) **99**, 665, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (S.B.) (Univ. Virginia.) Es wurde das Verhältnis von Drei-Quanten- zu Zwei-Quanten-Vernichtung von Positronen in Eis und Zink im Temperaturbereich von 4—400° K untersucht. Als Positronenquelle diente Na<sup>22</sup>, das in Form von NaCl in destilliertem Wasser aufgelöst und auf dem Boden eines DEWAR-Gefäßes deponiert wurde. Das Verhältnis von Drei-Photon- zu Zwei-Photon-Vernichtung wurde bei verschiedenen tiefen Temperaturen mit Hilfe einer Dreifachkoinzidenzstufe gemessen. Mit abnehmender Temperatur ergab sich eine näherungsweise lineare Abnahme dieses Verhältnisses im Falle von Eis. Mit der gleichen Apparatur wurde das Verhältnis bei Positronenvernichtung in Zink gemessen. Dabei diente der Positronenstrahler selbst als Absorber (Zn<sup>65</sup>). Es wurde kein Temperatureffekt beobachtet.

Kl. Mayer.



**1300 S. Berko and A. J. Zuchelli.** *The quenching of the long lifetime component of positron annihilation in benzene.* Phys. Rev. (2) **99**, 1652, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (S.B.) (Univ. Virginia.) Es wurde die Lebensdauer von Positronen in Benzol als Funktion der Konzentration des stabilen freien Radikals Diphenyl-Picryl-Hydrazyl (DPH) gemessen. Dazu wurde eine schnelle Koinzidenzanordnung nach BELL und GRAHAM benutzt. Die Halbwertszeit der  $\tau_2$ -Komponente in reinem Benzol ist  $(1,89 \pm 0,06) \cdot 10^{-9}$  s und wird durch 0,1% auf  $1,5 \cdot 10^{-9}$  s, durch 0,3% auf  $1,24 \cdot 10^{-9}$  s und durch 0,5% DPH auf  $0,85 \cdot 10^{-9}$  s verkürzt. Es wurden ferner Versuche mit einem starken äußeren Magnetfeld durchgeführt, die ebenfalls zum Studium der Lebensdauer der Positronen dienten. Kl. Mayer.

**1301 Stephan Berko and Frank L. Hereford.** *Experimental studies of positron interactions in solids and liquids.* Rev. mod. Phys. **28**, 299—307, 1956, Nr. 3. (Juli.) (Charlottesville, Virg., Univ., Dep. Phys.) Zur Untersuchung von Positronenvernichtungsprozessen in Festkörpern und Flüssigkeiten wurden bisher drei Methoden benutzt: 1. Lebensdauer-messungen, 2. Beobachtung der 2- $\gamma$ - oder 3- $\gamma$ -Vernichtungszählraten und 3. Winkelverteilungsmessungen an der 2- $\gamma$ -Vernichtungsstrahlung. Auf Grund dieser Methode können einander ergänzende Aussagen über das Verhalten der Positronen von ihrer Vernichtung gemacht werden. Die Stoffe, in denen bis jetzt die Positronenvernichtung untersucht wurde, zerfallen in zwei Klassen: Klasse 1: (a) einfacher Zerfall (keine  $\tau_2$ -Komponente bei Lebensdauer-messungen festgestellt), (b)  $2\gamma/3\gamma = 372$  ( $2\gamma/3\gamma$ : Verhältnis von Zwei-Quanten- zu Drei-Quanten-Vernichtungszählrate), (c) Die Winkelverteilungen der 2- $\gamma$ -Vernichtungsquanten enthalten keine schmale Komponente. Klasse 2: (a) gut definierte  $\tau_2$ -Komponente, (b)  $2\gamma/3\gamma < 372$ , d. h. erhöhte Drei-Quanten-Vernichtung, (c) schmale Komponente in der Winkelverteilung. Alle Metalle und die meisten der untersuchten Kristalle gehören zur Klasse 1. Einige amorphe Festkörper, Kunststoffe und die Flüssigkeiten gehören zur zweiten Klasse. Zur Erklärung wird angenommen, daß in den Stoffen der ersten Gruppe eine Vernichtung der abgestoppten Positronen mit den Elektronen des entsprechenden Stoffes ohne gebundenen Zwischenzustand (freie Vernichtung) in freien Zusammenstößen stattfindet. Bei der zweiten Gruppe muß angenommen werden, daß auch gebundene Positronenzustände — wahrscheinlich handelt es sich um Positronium — vor der Vernichtung vorkommen. Bei den Interpretationen der experimentellen Daten spielt der Ordnungszustand der Atomverbände der untersuchten Körper eine wesentliche Rolle. Kl. Mayer.

**1302 J. David Jackson.** *Electron capture by positrons in gases.* Phys. Rev. (2) **99**, 1653, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (S. B.) (McGill Univ.) Es wurde der Einfang von Elektronen durch Protonen und Positronen in Gasen mittels der Impuls-Approximation rechnerisch behandelt. Aus früheren Arbeiten über Protonen und Positronen in Wasserstoff weiß man, daß die Impuls-Approximation vernünftige Werte für die relativen Einfangswahrscheinlichkeiten bezüglich der verschiedenen Endzustände liefert, daß sie jedoch einen um den Faktor fünf bis zehn zu großen Wert für den absoluten Wirkungsquerschnitt ergibt. Die Ergebnisse des Vf. bestätigen dieses Verhalten auch für Protonen in Luft: Der berechnete Querschnitt zeigt etwa die richtige Energieabhängigkeit, ist aber um einen Faktor acht bis zehn größer als der experimentelle Wert. Dennoch nimmt Vf. an, daß man für hohe Geschwindigkeiten vernünftige Abschätzungen für den Elektroneneinfang von Positronen erhalten kann, indem man das Verhältnis der in der Impulsapproximation berechneten Querschnitte für Positronen und Protonen derselben Geschwindigkeit mit dem experimentellen Querschnitt für Protonen multipliziert. Für Positronen in Luft ergaben sich auf diese Weise folgende Werte (in Einheiten von  $10^{-17} \text{cm}^2$ ):

$(v/v_0)^2$	2,0	2,5	3,0	4,0	6,0	8,0	10,0
$\sigma_{1s}$	9,4	10,0	9,3	7,1	3,8	2,2	1,3
$\sigma_{2s}$	0,37	0,77	0,86	0,78	0,48	0,29	0,18
$\sigma_{2p}$	0,12	0,31	0,38	0,35	0,20	0,10	0,06

Es werden ferner Resultate für Positronen in anderen Gasen angegeben.

Kl. Mayer.

**1303 John D. Anderson, Robert W. Kenney, Charles A. McDonald jr. and Richard F. Post.** *Pair production in the field of orbital electrons by a total-absorption method* 319 MeV. Phys. Rev. (2) **102**, 1632—1636, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Berkeley, Calif. Univ., Radiat. Lab.) Es wurde die Abschwächung eines  $(319 \pm 4)$  MeV-Photonenstrahl in flüssigen Kohlenwasserstoffen gemessen und die Ergebnisse dazu benutzt, um den Wirkungsquerschnitt für Paarerzeugung im Feld eines Hüllenelektrons zu berechnen (Triplet-Paarerzeugung). Es wurden Benzol- und Zyklohexan-Targets in guter Geometrie benutzt. Es wurde ein Magnet-Paarspektrometer mit drei schnellen Szintillationszählkanälen zur Messung der Intensität der durch den Absorber hindurchgetretenen Photonen verwendet. Als Monitor der Synchrotronintensität diente ein modifiziertes Paarspektrometer, welches nur für Bremsstrahlung oberhalb 300 MeV empfindlich war. Der totale Absorptionsquerschnitt bei 319 MeV ergab sich zu  $18,0 \pm 1,8$  mbarn pro Wasserstoffatom und zu  $321,1 \pm 2,8$  mbarn pro Kohlenstoffatom. Nach Abzug des theoretischen Paarerzeugungsquerschnitts im Kernfeld und des COMPTONstreuquerschnitts sowie des experimentellen Photomesonquerschnitts in Wasserstoff ergab sich aus dem totalen Wasserstoffabsorptionsquerschnitt ein Wert von  $6,8 \pm 1,8$  mbarn für den experimentellen Triplet-Paarerzeugungsquerschnitt. Der theoretische Wert beträgt 7,68 mbarn. Nach einer analogen Rechnung erhält man für den Triplet-Querschnitt in Kohlenstoff bei 319 MeV Photonenenergie einen Wert von  $46,6 \pm 6,4$  mbarn. Der theoretische Wert beträgt 44,4 mbarn. Kl. Mayer.

**1304 H. S. Green and C. A. Hurst.** *Parity mixtures and decay processes.* Nuclear Phys. **4**, 589—598, 1957, Nr. 4. (Okt.) (Adelaide, Aust. Univ.) Die Hypothese, daß  $\pi$ - $\lambda$ - $\Sigma$ -Mesonen gemischte Paritäten haben, wird untersucht. Die Tatsachen, die sich aus der Nichterhaltung der Parität ergeben, folgen einheitlich aus dieser Hypothese vorausgesetzt, daß die Theorie Invarianz gegen Paritätskonjugation zeigt. Die Theorie wird in paritätserhaltender sowie in Parität nicht erhaltender Form angesetzt, und mit dem experimentellen Material im Einklang zu bleiben. Es wird gezeigt, daß die Experimente über den  $\pi$ - $\mu$ -e-Zerfall nicht notwendig die Nichterhaltung der Parität erschließen lassen, und daß die Hypothese der longitudinalen Polarisation des Neutrinos bisher noch nicht zwingend als richtig erschlossen werden kann. Der Zerfall schwerer Mesonen kann ebenfalls mit dieser Theorie erklärt werden. Leisinger.

**1305 Michael Nauenberg.** *Calculation of the anomalous magnetic moments of the  $\Lambda^0$  and the  $\Sigma^0$ ,  $\Sigma^+$ ,  $\Sigma^-$  hyperons.* Phys. Rev. (2) **109**, 2177, 1958, Nr. 6. (15. März.) (Ithaca, N. Y. Cornell Univ.) Vf. berechnet mittels der feldtheoretischen Störungstheorie nach FEYNMAN die anomalen magnetischen Momente der  $\Lambda^0$ - und der  $\Sigma^0$ ,  $\Sigma^+$ - und  $\Sigma^-$ -Hyperonen unter der Annahme, daß die Kopplungskonstante klein ist. Kleinpoppo.

**1306 A. Filipkowski, J. Gierula and P. Zieliński.** *Survey of the hyperfragment experimental data.* Acta phys. polon. **16**, 139—150, 1957, Nr. 1/2. (Warszawa, Inst. Nucl. Res. Cosmic Rya Dep.) Vortrag auf der Tagung über kosmische Strahlung, Sept. 1956. Budapest. — Alle die Ereignisse, die als Hyperfragment-Zerfälle gedeutet werden können, werden in zwei Gruppen eingeteilt: die Gruppe der Hyperfragmente und die Gruppe der möglichen Hyperfragmente. Die erste Gruppe erfüllt die beiden Bedingungen: 1. Interpretationen als Zusammenstoß und als  $\sigma$ -Stern sollen beide ausgeschlossen sein. 2. Ein wohl definierter Zerfall soll die Interpretation als Hyperfragment unterstützen. Auf Grund dieser Auswahl (etwa 72) können gewisse statistische Schlüsse in bezug auf Entstehung, Zerfall, Energie, Struktur und Lebensdauer von leichten Hyperfragmenten gezogen werden. Tabellen zur Abschätzung der Bindungsenergie von  $\Lambda^0$ -Teilchen in leichten Hyperfragmenten. 25 Literaturzitate. Weidemann.

**1307 B. M. Pontecorvo.** *The processes of production of heavy mesons and  $V_1$ -particles.* Soviet Phys.-JETP **2**, 135—139, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. the. Phys., Moskau **29**, 140—146, 1955, Aug.) (USSR, Acad. Sci., Inst. Nucl. Probl.) Vom phänomenologischen Standpunkt ausgehenden Untersuchungen führen Vf. zu folgenden Ergebnissen: 1. Unter der Voraussetzung, daß bei hochenergetischen Zusammenstößen sehr viele Mesonen von der  $\tau$ -Klasse mit langer Lebensdauer und Zerfall in  $\pi$ -Mesonen entstehen, kann der Vorgang  $(N) \rightarrow (N) + (\tau)$  nicht stattfinden, (



Nukleon). 2. Unter der Voraussetzung, daß bei hochenergetischen Zusammenstößen sehr viele schwere Nukleonen von der V-Klasse mit langer Lebensdauer und Zerfall in Nukleonen von der V-Klasse mit langer Lebensdauer und Zerfall in Nukleonen +  $\pi$ -Mesonen entstehen, kann der Vorgang  $(N) \rightarrow (V) + (\pi)$  nicht stattfinden. 3. Es wird vermutet, daß die  $\pi$ -Mesonen und V-Teilchen gleichzeitig entstehen  $(N) \rightarrow (V) + (\pi)$ . Bei diesem Schema werden die Schwierigkeiten, die durch die lange Lebensdauer von V-Teilchen und  $\tau$ -Mesonen hervorgerufen werden, gleichzeitig gelöst. Außerdem sagt dieses Schema eine starke Wechselwirkung zwischen Nukleonen und V-Teilchen, vermittelt durch die  $\tau$ -Mesonen, voraus. 4. Wenn das Schema  $(N) \rightarrow (V) + (\pi)$  richtig ist, muß man unter günstigen Bedingungen die Bildung von metastabilen, aus Nukleonen und V-Teilchen gebildeten Systemen erwarten. Weidemann.

1308 L. B. Okun'. *The  $\mu$ -decay of K-particles and hyperons.* Soviet Phys.-JETP 5, 334—335, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 32, 400—402, 1957, Febr.) Es werden einige elementare Folgerungen und Möglichkeiten der experimentellen Nachprüfung einer Hypothese von J. SCHWINGER diskutiert. Diese Hypothese besagt, daß die schwachen Wechselwirkungen von  $\mu$ -Mesonen und Neutrinos mit Pionen und K-Teilchen primäre Effekte und die Wechselwirkungen von  $\mu$ -Mesonen mit Hyperonen und Nukleonen sekundäre Effekte der schwachen Boson-Fermion-Wechselwirkung sind. Vorausgesetzt wird, daß die Zerfälle (1)  $\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu$  und (2)  $K^+ \rightarrow \mu^+ + \nu$  primär sind, und daß alle anderen Wechselwirkungen von  $\mu$ -Mesonen und Neutrinos mit Baryonen und schweren Mesonen eine Kette von Wechselwirkungen darstellen, in denen (1) ein Glied bildet. Hierdurch läßt sich insbesondere der  $\mu$ -Zerfall von Hyperonen und der sogenannte  $K_{\mu 3}$ -Zerfall von K-Teilchen beschreiben. Thielheim.

1309 V. I. Karpman. *On the theory of „strange“ particles.* Soviet Phys.-JETP 5, 767 bis 768, 1957, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 32, 939—940, 1957, Apr.) (Minsk, Pedag. Inst.) Nach Arbeiten von EISENBERG (Ber. 35, 1520, 1956) u. a. ist die Existenz eines negativ geladenen „überschweren“ Mesons wahrscheinlich. Benutzt man das GELL-MANN-Schema in der mathematischen Formulierung von D'ESPAGNAT und PRENTKI und läßt die Möglichkeit isobarer Multipletts mit mehrfach geladenen Teilchen außer Betracht, so kann die Einordnung dieses Teilchens nur als isobares Singulett  $\omega^-$  mit der Strangeness  $S = -2$  vorgenommen werden. Die Alternative wäre, daß es sich um ein Hyperon mit  $S = -3$  und einer  $> M(\Xi)$  handelt; in diesem Fall wäre jedoch entweder die Interpretation von D'ESPAGNAT und PRENTKI falsch oder das Hyperon gehörte zu einem isobaren Multiplett mit mehrfach geladenen Teilchen. Wiedecke.

1310 S. Weinberg, R. E. Marshak, S. Okubo, E. C. G. Sudarshan and W. B. Teutsch. *Divergenceless currents and K-meson decay.* Phys. Rev. Letters 1, 25—27, 1958, Nr. 1. (1. Juli.) Berichtigung ebenda S. 119, Nr. 3. (1. Aug.) (New York, N. Y., Columbia Univ.; Rochester, N. Y., Univ.; Cambridge, Mass., Harvard Univ.; Medford, Mass., Tufts Univ.) Es wird gezeigt, wie man das Auftreten „divergenzfreier“ Ströme, das von FEYNMAN und GELL-MANN zur Erklärung der übereinstimmenden Kopplungskonstanten bei  $\mu$ -Mesonen und  $N^{14}$ -Zerfällen im Rahmen der V-A-Theorie angenommen wurde, auch bei Leptonenwechselwirkungen mit Nichterhaltung der „Strangeness“ aufrufen könnte. Dazu werden die Winkelkorrelationsfunktionen von Pion und Neutrino beim  $K_{\mu 3}$ -Zerfall für zwei Werte des Pionenimpulses unter der Annahme eines divergenzfreien Stromes berechnet. Durch Bremsung von  $K^+$  in Bläschenkammern müßte sich danach die Existenz oder Nichtexistenz divergenzfreier Ströme experimentell prüfen lassen. Jörchel.

1311 S. Oneda and S. Kamefuchi. *Some remarks on K-meson decays.* Nuclear Phys. 5, 341—348, 1958, Nr. 2. (Jan.) (Manchester, Univ., Dep. Theor. Phys.; Copenhagen, Univ., Inst. Theor. Phys.) Der Standpunkt, daß die Wechselwirkungen  $K \rightarrow \mu(e) + \nu$  und  $K^0 \rightarrow \pi + \pi$  die primären schwachen Wechselwirkungen für alle K-Mesonenzerfälle sind, wird in Einzelheiten untersucht. Die Bedeutung dieses Standpunktes wird in Verbindung mit der wirklichen Elementarität besprochen, die den sogenannten Elementar-

teilchen zugrunde liegt. Es zeigt sich, daß dieses Modell notwendig die Existenz von  $\nu$ -K-Mesonen mit dem Spin Null erfordert, die in der Parität entartet sind. Die direkten Tests zum Nachweis der Primarität der  $K \rightarrow \mu(e) + \nu$ -Wechselwirkungen in den  $K_1$  und  $K_{S3}$ -Zerfällen werden erwähnt. Die Ermittlung der Verzweigungsverhältnisse der  $K$ -Mesonenzerfälle in diesem Modell und die Bestimmung der Größe von  $KK\pi$ -Wechselwirkungen werden durchgeführt. Der Vergleich mit dem Standpunkt, daß die schwache FERMIIwechselwirkung primär ist, zeigt, daß dieser Standpunkt nicht so vielversprechend ist wie der in dieser Arbeit vertretene.

Leisinger.

**1312 I. N. Mikhailov.** *Decay of the  $\tau$ -meson.* Soviet Phys.-JETP 5, 265—268, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 32, 284—288, 1957, Febr.) Es wird das Energiespektrum von  $\pi$ -Mesonen beim Zerfall von  $\tau$ -Mesonen unter der Annahme berechnet, daß das  $\tau$ -Meson den isobaren Spin 1 besitzt. Die Energieverteilung stimmt für kleine Bahndrehimpulse der  $\pi$ -Mesonen mit früheren Angaben von DALITZ und FABRI überein, bei denen nicht der isobare Spin berücksichtigt wurde. Wenn das  $\tau$ -Meson ein pseudoskalar Teilchen ist, dann ergibt sich das Verhältnis der Wahrscheinlichkeiten für die Zerfälle  $\tau^+ \rightarrow 2\pi^+ + \pi^+$ ,  $\tau^+ \rightarrow \pi^+ + 2\pi^0$  zu 4, während es gleich 1 ist, wenn das  $\tau$ -Meson ein vektorielles pseudovektoriell oder tensorielles Teilchen ist. Für beide Fälle werden die einfachsten Matrixelemente angegeben.

Horstmann.

**1313 I. Ju. Kobzarev and L. B. Okun'.** *Simultaneous creation of  $\Lambda$  and  $\Theta$ -particles.* Soviet Phys.-JETP 5, 761—762, 1957, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 32, 933—934, 1957, Apr.) Es wird gezeigt, daß genauere Messungen der Größen  $R_\Theta$ ,  $R_\Lambda$  und  $p_\Theta$ ,  $p_\Lambda$  zur Lösung des „ $\tau$ - $\Theta$ -Problems“ beitragen können, wobei  $R_\Theta$  bzw.  $R_\Lambda$  die Wahrscheinlichkeiten sind, daß auf den beobachteten Zerfall  $\Lambda \rightarrow p + \pi^-$  der schnelle Zerfall  $\Theta^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^-$  folgt bzw. umgekehrt, während  $p_\Theta$  bzw.  $p_\Lambda$  die Quotienten der Zerfallswahrscheinlichkeiten  $w(\Theta^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^-)/[w(\Theta^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^-) + w(\Theta^0 \rightarrow \pi^0 + \pi^0)]$  bzw.  $w(\Lambda \rightarrow p + \pi^-)/w(\Lambda \rightarrow p + \pi^-) + w(\Lambda \rightarrow n + \pi^0)]$  sind. Die Annahme, daß es ein einziges K-Meson existiert und die Parität beim K-Zerfall nicht erhalten bleibt, führt auf  $R_\Theta = 0,5 p_\Theta$ ,  $R_\Lambda = p_\Lambda$ , was mit den experimentell gefundenen Werten  $R_\Theta \approx R_\Lambda \approx 0,3-0,4$  und den theoretisch zu berechnenden Werten für  $p_\Theta$  und  $p_\Lambda$  in Einklang zu bringen ist, während die Hypothese von LEE und YANG, daß die HAMMILL-TON-Funktion der starken Wechselwirkungen invariant ist gegen  $C_p$ , entweder  $R_\Theta = 0,25 p_\Theta$ ,  $R_\Lambda = p_\Lambda$  im Gegensatz zum Experiment gibt oder auf das Postulat einer langlebigen  $\Lambda$ -Teilchenführung, das experimentell nicht gefunden wurde. Die gemessenen Werte für  $R_\Theta$ ,  $R_\Lambda$ ,  $p_\Theta$ ,  $p_\Lambda$  sind zur Zeit allerdings mit so großen Fehlern behaftet, daß die angeführten Schlüsse noch nicht zwingend sind.

Wiedecke.

**1314 B. Durney.** *Distorted wave approximation in the reaction  $P + P \rightarrow \pi^+ + D$ .* Phys. Soc. Lond. 71, 654—657, 1958, Nr. 4 (Nr. 460). (1. Apr.) (Univ. Coll. Lond. Math. Dep.) Vorausgesetzt wird reine p-Emission. Für Resonanzstreuung liefert die Näherung eine deutliche Erhöhung des Erzeugungs-Querschnitts gegenüber der Bornschen Näherung. Nur für niedrige Mesonen-Impulse ergeben sich ein wenig kleinere Werte wegen der dort spürbar werdenden s-Emission. Die Verbesserung in der Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment in der Schwellengegend der  $\pi^+$ -Erzeugung ist unabhängig von irgendeinem detaillierten Modell der Meson-Nukleon-Wechselwirkung im Endzustand.

G. Schumann.

**1315 Michiji Konuma.** *On the conservation of the lepton number.* Nuclear Phys. 5, 504—511, 1958, Nr. 3. (Febr.) (Tokyo, Univ., Dep. Phys.) Die generalisierten Erhaltungssätze der Leptonenzahlen werden aus der Forderung der Invarianz gegen die Eichtransformation, welche die  $\gamma_5$ -Matrix enthält, erhalten. Die Leptonenprozesse, besonders  $\pi - \mu - e$ - und der Betazerfall, werden durch den Erhaltungssatz geordnet. Für den Betazerfall wird die Zweikomponententheorie des Neutrinos abgeleitet. Dieses ist jedoch nicht im  $\mu - e$ -Zerfall der Fall. Verschiedene Charakteristiken dieser und anderer Leptonenzerfälle werden in Einzelheiten besprochen.

Leisinger.



**16 A. G. Meshkovskii, Iu. S. Pligin, Ia. Ia. Shalamov and V. A. Shebanov.** *Production of positive  $\pi$ -mesons in various nuclei by 660 MeV protons.* Soviet Phys.-JETP 4, 842 bis 850, 1957, Nr. 6. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 31, 987, 1956, z.) Das Energiespektrum der  $\pi^+$ -Mesonen, die beim Beschuß von Li, Be, C, Al und durch 660 MeV-Protonen entstehen, wurde unter  $45^\circ$  zur Einfallrichtung der Protonen gemessen und die differentiellen Wirkungsquerschnitte  $d\sigma/d\Omega$  für  $\pi^+$ -Erzeugung berechnet. Der differentielle Wirkungsquerschnitt  $d^2\sigma/d\Omega dE$  wurde für 158 MeV-Protonen in Ag und Pb bestimmt. Die Abhängigkeit von  $d\sigma/d\Omega$  vom Atomgewicht wird empirisch dargestellt für Elemente zwischen Li und Pb. Für Elemente zwischen Li und Al lassen die Ergebnisse durch den Ausdruck  $d\sigma/d\Omega = (1,17 \pm 0,05) A^{2/3} \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2/\text{rad}$  beschrieben werden. In Elementen mit höherem Atomgewicht als Cu werden deutlich weniger  $\pi^+$ -Mesonen erzeugt als durch diesen Ausdruck angegeben.

Wagner.

**17 M. Danysh and B. Pontecorvo.** *The threshold of "creation" and the threshold of annihilation of negative K-particles.* Soviet Phys.-JETP 5, 325—326, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 32, 398—399, 1957, Febr.) (United Inst. Nucl. Stud.) Es werden von K-Teilchen die Eigenschaften beschrieben, die resultieren aus den Betrachtungen von PAIS und PICCIONI folgen. Eine neue und einfachere Ausführung des Experimentes von PAIS-PICCIONI wird gegeben. Mit Hilfe des Überganges  $\Theta^0 \rightarrow \bar{\Theta}^0 \rightarrow K^-$  wird der Schwellenwert für ein derartiges Auftreten von K-Teilchen in dicken Schichten kleiner als der Schwellenwert für ihre direkte Erzeugung. Die Korrekturen für die Teilchen-Mischungs-Theorie werden gezeigt.

Röhrs.

**18 V. B. Magalinskii and Ia. P. Terletskii.** *The application of the microcanonical distribution to the statistical theory of multiple production of particles.* Soviet Phys.-JETP 4, 483—488, 1957, Nr. 3. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 32, 594—591, 1957, März.) (Moscow State Univ.) Zur Berechnung der statistischen Gewichte für die Erzeugung von  $\pi$ -Mesonen bei der Nukleon-Nukleon-Streuung wird das statistische Verfahren der mikrokanonischen Verteilung herangezogen. Zur Berechnung der statistischen Gewichte wird eine allgemeine Formel hergeleitet, wobei die Erhaltung der Energie und Impuls wie auch die verschiedenen Arten der Statistik für Fermionen und Bosonen berücksichtigt werden. Wenn man voraussetzt, daß alle Teilchen der Boltzmann-Statistik gehorchen, vereinfacht sich die allgemeine Formel und nimmt die von J. V. LEPORE und R. N. STUART vorgeschlagene Gestalt an. Insbesondere werden die Korrekturen angegeben, die sich bei Berücksichtigung verschiedener Arten der Statistik und der verschiedenen möglichen Nukleon-Nukleon-Reaktionen einstellen, wobei aber nicht mehr als drei Mesonen erzeugt werden sollen.

Thielheim.

**19 A. V. Romankevich.** *Concerning the lifetime of the two forms of the  $\pi^0$ -meson.* Soviet Phys.-JETP 5, 509, 1957, Nr. 3. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 32, 615, 1957, März.) (Moscow, State Univ.) Gemäß der Theorie von YANG und YANG (Ber. 29, 944, 1950) gibt es zwei Arten von  $\pi^0$ -Mesonen,  $\pi^0(P + \bar{P})$ ,  $\pi^0(N + \bar{N})$  ( $P$  = Proton,  $\bar{P}$  = Antiproton,  $N$  = Neutron,  $\bar{N}$  = Antineutron). Die vorliegende Arbeit enthält die theoretischen Resultate für die Lebensdauern dieser beiden Mesonenarten. Bei Anwendung der allgemeinen Methode der invarianten Störungstheorie für ein pseudoskalar Meson mit pseudoskalarer Kopplung in der Näherung  $(M/m)^2 \ll 1$  ( $\mu$  = Mesonenmasse,  $M$  = Nukleonenmasse) unter Voraussetzung der Entkoppelbarkeit nach Potenzen von  $g^2/\hbar c$  ergibt sich für die Lebensdauern  $1/\tau \approx [1; 2] \cdot (g^2/\hbar c)^2 [1/16 \pi^2 \cdot (g^2/\hbar c) (e^2/\hbar c)^2 (\mu/M)^2 \cdot \mu c^2/\hbar]$ , wobei in der Klammer der erste Term dem  $\pi^0(P + \bar{P})$ -Meson, der zweite dem  $\pi^0(N + \bar{N})$ -Meson entspricht. Im Gültigkeitsbereich der verwandten Methode sind die Lebensdauern der beiden Mesonen verschieden. Mit der gleichen Methode und den gleichen Näherungen ergibt sich für die Lebensdauer bei der Umwandlung des einen  $\pi^0$ -Mesons in das andere  $1/\tau \approx (N^4/192 \pi) (e^2/\hbar c)^2 (e^2/\hbar c)^2 (\mu/M)^4 (m/\mu)^3 mc^2/\hbar$ , wobei  $m$  = Elektronenmasse,  $N = (\mu_1 - \mu_2)/m$  = Massendifferenz der Mesonen.

H. Schmidt.

**20 Iu. D. Prokoshkin and A. A. Tlapkin.**  *$\pi^0$ -meson production in  $p-p$  and  $p-n$  collisions in the 390—560 MeV energy region.* Soviet Phys.-JETP 5, 618—631, 1957,

Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 750—766, 1957, A (Joint Inst. Nucl. Stud.) Bei verschiedenen Energien sind der totale Wirkungsquerschnitt und die Winkelverteilung für die  $\pi^0$ -Mesonen-Erzeugung bei  $p-p$  und  $p-n$ -Reaktion mit Hilfe der Messung des absoluten Flusses und der Winkelverteilung der sekundären Teilchen — d. h. der  $\gamma$ -Strahlen aus dem  $\pi^0$ -Zerfall — gemessen worden. Die Empfindlichkeit des dabei verwendeten  $\gamma$ -Teleskopes ist experimentell bestimmt worden und gab ungefähr 3%. Die totalen Wirkungsquerschnitte sind bei 660 MeV Protonenenergie  $\sigma_{pp}^{\pi^0} = (3,6 \pm 0,2) \cdot 10^{-27} \text{cm}^2$  und  $\sigma_{pn}^{\pi^0} = (7,0 \pm 1,1) \cdot 10^{-27} \text{cm}^2$ . In dem Energie-Bereich von 390 bis 660 MeV beträgt der totale Wirkungsquerschnitt für die  $p + p \rightarrow \pi^0 + p$ -Reaktion  $\sigma_{pp}^{\pi^0} \sim p_{\text{max}}^{5,3 \pm 0,5}$ , wobei  $p_{\text{max}}$  der maximale  $\pi^0$ -Impuls in Einheiten  $m_{\pi}c$  ist. Die  $\pi^0$ -Mesonen-Winkelverteilung, die bei Protonen-Energien von 450 MeV meßbar anisotrop ist, wird isotrop, wenn die Energie 660 MeV erreicht. Das Verhältnis  $\sigma_{pp}^{\pi^0} / \sigma_{pn}^{\pi^0}$  ist bei 300 MeV Protonenenergie ungefähr 0, steigt schnell an und erreicht ungefähr 600 MeV den konstanten Wert  $1/2$ . Für die  $\pi^+$ -Erzeugung ist der Wirkungsquerschnitt bei 660 MeV  $\sigma_{pn}^{\pi^+} = (3,5 \pm 1,3) \cdot 10^{-27} \text{cm}^2$ ; seine Abhängigkeit vom maximalen

$\pi^+$ -Impuls für Energien unterhalb 650 MeV ist durch  $\sigma_{pn}^{\pi^+} = (0,3 \pm 0,1) \cdot p_{\text{max}} \cdot 10^{-27} \text{cm}^2$  wiedergegeben. Das Verhältnis  $\sigma_{pp}^{\pi^0} / \sigma_{pn}^{\pi^+}$  erreicht bei 600 MeV den Wert 1 und bleibt ebenfalls für höhere Protonen-Energien ungefähr konstant. Aus den Ergebnissen ergibt sich die Vermutung, daß Resonanz-Übergänge ( $T = 3/2$ ;  $I = 3/2$ ) im Energie-Gebiet von ungefähr 600 MeV eine besondere Rolle spielen. Rühr

**1321 J. C. Taylor.** *Radiative beta decay of the pion.* Nuovo Cim. (10) **6**, 1226—1234, 1957, Nr. 5. (1. Nov.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol.) Die theoretischen Abschätzungen für die Wahrscheinlichkeit des Zerfalls  $\pi^+ \rightarrow e^+ + \nu + \gamma$  stimmen nicht mit den experimentellen Ergebnissen überein. Es wird gezeigt, daß diese Diskrepanz beseitigt werden kann, wenn die Pion-Nukleon-Wechselwirkung als pseudovektoriell und pseudoskalar angenommen wird. Wagne

**1322 K. Schram.** *Des structuur van het proton.* Ned. Tijdschr. Natuurk. **23**, 80—83, 1957, Nr. 3. (März.) (Utrecht, Inst. Theor. Fys.) Die mit 500 MeV-Elektronen an Protonen erhaltene Winkelverteilung für den differentiellen Streuquerschnitt läßt bei Anwendung der BORN'schen Näherung auf eine exponentielle Ladungsverteilung  $\rho = \rho_0 \exp(-r/a)$  mit  $a = 0,8 \cdot 10^{-13} \text{cm}$  im Proton schließen. Voraussetzung für diese Auswertung ist die gleiche exponentielle Verteilung des magnetischen Momentes im Proton. Andere Möglichkeiten der Ladungsverteilung werden besprochen. Die Meßgenauigkeit der Streuquerschnitte reicht aber nicht zu einer Entscheidung zwischen den einzelnen Verteilungen aus. Die aus analogen Experimenten erhaltene Ladungsverteilung im Deuteron wird diskutiert. Pot

**1323 A. G. Ekspong, S. Johansson and B. E. Ronne.** *Antiprotons in nuclear emulsions.* Ark. Fys. **13**, 262, 1958, Nr. 3. (S.B.) (Uppsala, Univ., Dep. Phys.)

**1324 B. E. Ronne, G. Ekspong and S. Johansson.** *A determination of the mass of the antiproton by the analysis of an elastic P-P collision.* Ark. Fys. **13**, 284—285, 1958, Nr. 3. (S.B.) (Uppsala, Univ., Dep. Phys.) V. Weideman

**1325 Wallace Gold and Larry Spruch.** *Inner bremsstrahlung and the magnetic moment of the neutrino.* Phys. Rev. (2) **110**, 290—291, 1958, Nr. 1. (1. Apr.) (New York, New York Univ., Phys. Dep.) Vff. deuten in einer kurzen theoretischen Betrachtung, daß es möglicherweise günstiger sei, das magnetische Moment  $\mu_n$  des Neutrinos aus Ionisationsmessungen zu kleiner, als  $\mu_n = 10^{-9}$  BOHR'sche Magnetonen bestimmt. COWAN und REINES, Phys. Rev. (2) **107**, 528, 1957) aus der Polarisation der inneren Bremsstrahlung zu bestimmen, da dieser Prozeß proportional zu  $\mu_n$  ist, während die Ionisation mit  $\mu_n^2$  geht. Kleinpoppe

**26 P. E. Cavanagh, C. F. Coleman, B. W. Ridley and J. F. Turner.** *A four-state theory of the neutrino.* Nuclear Phys. 5, 11—16, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Es besteht die Vermutung, daß ein Schema für die Konstanten der  $\beta$ -Zerfall-Wechselwirkung ein weites Feld experimenteller Erfahrung erklärt. Dieses Schema nimmt ein Neutrino mit vier Zuständen an. Es folgt daraus, daß alle Messungen der Elektronenpolarisation den einen oder den anderen der Werte  $\pm v/c$  ergeben werden, was auch immer die Werte der Verhältnisse  $C_T/C_A$  und  $C_S/C_V$  betragen mögen.

Leisinger.

**27 H. J. Lipkin.** *On the description of collective motion by the use of superfluous coordinates.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 4, 1956, Nr. 3, S. 1147—1155. (Rehovoth, Weizmann Inst. Sci., Dep. Phys.) Es wird eine Methode entwickelt, mit der man quantenmechanische Systeme unter Hinzunahme überzähliger Freiheitsgrade behandeln und insbesondere ihre Energieeigenwerte berechnen kann. Auf Grund dieser Methode werden die kollektiven Rotationszustände im Kern und das Schwerpunktpflichtproblem beim Schalenmodell diskutiert. Die Methode beruht auf der Wahl geeigneter Koordinatentransformationen und gestattet die Kollektivbewegungen von den Eigenbewegungen der einzelnen Teilchen des Systems abzuseparieren.

Kl. Mayer.

**28 A. S. Davidov.** *The connection between the vibrations of the surface of a nucleus and single nucleon excitation.* Soviet Phys.-JETP 2, 62—68, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 29, 75—84, 1955, Juli.) (Moscow State Univ.) Infolge der starken Wechselwirkung zwischen den Nukleonen eines Kerns untereinander kann man in strengem Sinne von einem Zustand eines Kerns als Ganzem sprechen und nicht etwa von den Zuständen eines individuellen Nukleons. Jedoch sind streng quantitative Durchführungen solcher Überlegungen nicht durchführbar. Vf. untersucht die Bedingungen für die Gültigkeit eines Einzelteilchen-Modells in bezug auf Kernanregungen mittels der Methode der adiabatischen Approximation. Zunächst untersucht Vf. die Struktur des Energiespektrums eines Kerns bei niedrigen Anregungsenergien. Es folgt die Berechnung der Übergangswahrscheinlichkeit eines strahlungslosen Überganges der Energie einer „single nucleonic excitation“ in die Vibrationsenergie der Kernoberfläche. Abschließend diskutiert Vf. den Einfluß der Deformation der Kernoberfläche auf die Anregungswahrscheinlichkeit für „single nucleonic“-Anregungen.

Kleinpoppen.

**29 G. Rakavy.** *The classification of states of surface vibrations.* Nuclear Phys. 4, 219—294, 1957, Nr. 3. (Sept.) (Copenhagen, Univ., Cern Theor. Study Div. Inst. Theor. Phys.) Die Einteilung der Oberflächenschwingungen läßt sich durch die Einführung einer zusätzlichen Quantenzahl — speziell geeignet für die Behandlung von „ $\gamma$ -unstablen Schwingungen“ — verbessern. Die für diese Quantenzahl geltenden Auswahlregeln werden diskutiert.

Golling.

**30 Aage Bohr and Ben R. Mottelson.** *Electric dipole moment associated with octupole vibrations of a spheroidal nucleus.* Nuclear Phys. 4, 529—531, 1957, Nr. 4. (Okt.) (Copenhagen, Univ., Inst. Theor.; CERN, Theor. Study Div.) Die Wahrscheinlichkeit elektrischer Dipolübergänge, die mit kollektiven Übergängen bei ungerader Parität auftreten, werden auf der Basis berechnet, daß die Polarisation vom elektrischen Feld der deformierten Kerne induziert wird. Die erreichbaren experimentellen Daten werden der Absicht untersucht, um Auskunft über nukleare Oktupolverzerrungen zu erhalten.

Leisinger.

**31 A. Künd and L. Jess.** *On the real part of the complex potential well of the nucleus.* Berichtigung. Nuovo Cim. (10) 5, 1020, 1957, Nr. 4. (1. Apr.) (Ber. 36, 1462, 1957.) Es wird eine falsche Normierungsbedingung berichtigt. Die dadurch etwas veränderten Resultate werden mitgeteilt.

Kl. Mayer.

**32 M. A. Levitskaia.** *The characteristics of "specific" zones.* Soviet Phys.-JETP 2, 119—125, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 29, 158 bis 165, 1955, Aug.) (Voronezh State Univ.) Vf. führt seine Überlegungen über die von ihm eingeführten „spezifischen Zonen“ (Dokl. Akad. Nauk. SSSR 55, 399, 1947) in bezug auf



die Kernladungszahlen fort, indem er „Charakteristika“ aufzählt, die die Kerne spezifischen Zonen von den übrigen Kernen unterscheiden. Die Meinung des Vf. besteht darin, daß die spezifischen Zonen sich nicht aus der Existenz der magischen Zahlen gründen lassen, sondern daß umgekehrt die magischen Zahlen als Folge der Existenz der spezifischen Zonen entstehen. Kleinpopper

**1333 V. G. Neudachin.** *Accuracy of isobaric spin for the  $1f_{7/2}$  shell.* Soviet Phys.-JETP 756—757, 1957, Nr. 5. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **81**, 1956, (Nov.) Für Kerne mit 1d- und  $1f_{7/2}$ -Schalen wird die Beeinflussung des isobaren Spins T durch COULOMB-Kräfte nach RACAH berechnet. Die Untersuchungen zeigen, daß T eine gute Quantenzahl ist, wenn sich die äußeren Protonen und Neutronen der gleichen Schale eines stabilen Kerns befinden. Wagner

**1334 B. K. Kerimov.** *Nuclear saturation and the Lévy-Klein potential of pseudoscalar meson theory.* Soviet Phys.-JETP **5**, 326—328, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 377—378, 1957, Febr.) (Moscow, State Univ.) Das Problem der Kernabsättigung ist von BRUECKNER und WATSON (Phys. Rev. **92**, 10, 1953), DRELL und HUANG (Phys. Rev. **91**, 1527, 1953) mit Hilfe zweier Kernkräftemodelle untersucht worden, die sich aus der pseudoskalaren Mesonentheorie herleiten. Darüber hinaus haben frühere Untersuchungen des Vf. und anderer zu dem Ergebnis geführt, daß die Potentiale zweiter Ordnung der neutralen pseudoskalaren und skalaren Mesonentheorie, mit Einbeziehung der gewöhnlichen, von  $\sigma$  und  $\tau$  unabhängigen Abstoßungskraft, die richtige Absättigung bei der Bindungsenergie und der Dichte schwerer Kerne liefern. Die vorliegende Arbeit behandelt das Problem der Kernstabilität mit Hilfe des nicht-relativistischen Zwei-Teilchen-Potentials  $V_{12} = V_2 + V_4^{(a)} + V_4^{(b)}$  der pseudoskalaren Mesonentheorie unter Berücksichtigung von Termen zweiter und vierter Ordnung. Im Widerspruch zu dem Ergebnis von DRELL und HUANG, daß das LÉVY-KLEIN-Potential den Erfordernissen der Kernabsättigung bei Einschluß der Paartermen herrührenden Drei-Teilchen-Abstoßungskraft genügt, gelingt in der vorliegenden Arbeit der Nachweis, daß bei Berücksichtigung des Ein-Paar-Terms  $V_4$ , der einem abstoßenden Potential entspricht, in  $V_{12}$ , Kernstabilität selbst bei Berücksichtigung der Drei-Teilchen-Abstoßung nicht erreicht werden kann. H. Schmidt

**1335 L. K. Peker.** *Über die Besonderheiten der Sprünge in der Gleichgewichtsform der Kerne.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1025—1028, 1957, Nr. 7. (Orig. russ.) Nach unseren bisherigen Erfahrungen geht die Gleichgewichtsform der Kerne bei Neutronenzahlen zwischen 88 und 90 von der sphäroidischen in eine ellipsoidische über. Diese Vermutung erhärtet Vf. zunächst durch die Betrachtung der Termschemata der in diesem Gebiet liegenden Kerne von Nd, Sm, Eu und Gd. Dann wird im einzelnen der Einfluß der Neutronen- und Protonenzahlen auf diesen Übergang besprochen. Ostein

**1336 Satio Hayakawa and Toshio Marumori.** *A remark on the moments of inertia of rotating nuclei.* Progr. theor. Phys., Kyoto **18**, 396—404, 1957, Nr. 4. (Okt.) (Kyoto Univ., Res. Inst. Fundamental Phys.; Dep. Phys.) Die Existenz der Rotationszustände in schweren Kernen wird als starke Stütze für das Kollektivmodell der Kerne angesehen. Empirisch werden die Rotationszustände durch die übliche Darstellung der Energieniveaus erfaßt:  $E = \varepsilon_0 + \hbar^2 I(I+1)/2 \Theta$ . Neben vielen vorhergehenden Arbeiten studieren Vff. die Größe des Trägheitsmomentes des rotierenden Kernes. Hierzu wird quantendynamisch ein zweidimensionales System von Teilchen verwendet, mittels der Methode der kanonischen Transformation erhalten Vff. die kinetische Rotationsenergie in „kanonischer Form“ durch Einführung eines inneren Drehmomentes  $L_{\text{in}}$ . Es wird gefunden, daß die CORIOLIS-Kräfte, die infolge der Kopplung des inneren Drehmomentes mit der Rotationswinkelgeschwindigkeit entstehen, für die Abweichung des Trägheitsmomentes des rotierenden Kernes von seinem hydrodynamischen Wert verantwortlich sind. Die explizite Form des  $L_{\text{in}}$  wird als Funktion des Ortes und des Impulses der individuellen Teilchen gegeben. Diese Form des  $L_{\text{in}}$  sollte benutzt werden können zur Herleitung des effektiven Trägheitsmomentes des Kerns. Ein Vergleich mit dem Moment von INGLES wird durchgeführt. Quantitative Studien sollen folgen. Kleinpopper

1337 H. Alfvén. *Magneto-hydrodynamic waves in the atomic nucleus*. Ark. Fys. **18**, 252—253, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Royal Inst. Technol., Dep. Elect.)

1338 T. Ericson. *On the level density of deformed nuclei*. Ark. Fys. **18**, 262—263, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Lund, Univ., Dep. Theor. Phys.)

1339 T. R. Gerholm. *Some effects of configurational mixing in odd A nuclei*. Ark. Fys. **18**, 264—265, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Uppsala, Univ., Dep. Phys.) V. Weidemann.

1340 Elizabeth Baranger and Sydney Meshkov. *Configuration mixing in the  $C^{14}$  ground state*. Phys. Rev. Letters **1**, 30—32, 1958, Nr. 1. (1. Juli.) Berichtigung ebenda S. 119, Nr. 3. (1. Aug.) (Pittsburgh, Penn., Univ.) Die bei  $C^{14}$  (d, t)  $C^{18}$ -Experimenten gewonnenen Ergebnisse über die Winkelverteilung der Tritonen (MOORE, McGRUER und HAMBURGER, Phys. Rev. Letters **1**, 29, 1958) werden analysiert. Es zeigt sich, daß eine beträchtliche Konfigurationsmischung im  $C^{14}$ -Grundzustand vorliegt, die groß genug ist, daß sie bei ziemlich beliebiger Wahl der  $C^{14}$ - und  $N^{14}$ -Grundzustandswellenfunktionen das erforderliche Verschwinden des  $C^{14}$ - $N^{14}$ -Betazerfall-Matrixelements bedingt. Eine derartige Aufhebung des Matrixelements läßt vermuten, daß man die Eigenschaften der Triade der Masse 14 allein durch Zentral- und Spinbahnwechselwirkungen ohne Zuhilfenahme einer Tensorkraft beschreiben kann. Jörchel.

1341 H. H. Woodbury and G. W. Ludwig. *Spin of  $Ni^{61}$* . Phys. Rev. Letters **1**, 16—17, 1958, Nr. 1. (1. Juli.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Germaniumkristalle, die mit 5—10 mg Ni (das zu 83%  $Ni^{61}$  enthielt) versetzt waren, wurden 75 min lang auf 350°C erhitzt, wobei das Nickel in das Germanium diffundierte. Die so präparierten Proben wurden mit einem Spektrometer untersucht. Durch Beobachtung des Elektronenspin-Resonanz-Spektrums wurde gefunden, daß das stabile  $Ni^{62}$ -Isotop den Spin  $1/2$  besitzt. Kaul.

1342 L. K. Peker. *Spin und Parität der Ungerade-Ungerade-Kerne*. Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1029—1033, 1957, Nr. 7. (Orig. russ.) Die Arbeit enthält eine Liste von im ganzen etwa hundert Kernen mit Angaben über Spin und Parität zwischen  ${}^1_1Na^{23}$  und  ${}^{96}_{96}Cm^{243}$ . Oster.

1343 N. S. Garif'janov, M. M. Zaripov and B. M. Kozyrev. *Nuclear spin of  $Fe^{57}$* . Soviet Phys.-Doklady **2**, 195, 1957, Nr. 2. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **113**, 1243, 1957, Nr. 6.) (SSSR, Acad. Sci. V. I. Ul'janov-Lenin Kazan State Univ., Phys. Tech. Inst.) Paramagnetische Resonanzmessungen (bei 115, 240 und 430 MHz mit moduliertem Magnetfeld) an Proben, die aus 4 g Borax und 5 mg  $FeCl_3 \cdot 6H_2O$  ( ${}^{57}Fe$  auf 71,91% angereichert) zusammengeschmolzen worden sind, können gedeutet werden, indem der Kernspin für  ${}^{57}Fe$  zu  $1/2$  angenommen wird. Die Hyperfeinstrukturkonstante ergibt sich in der Größenordnung von 10 Gauss. Wagner.

1344 M. A. Grace, C. E. Johnson, R. G. Scurlock and R. T. Taylor. *Nuclear alignment of ytterbium 175*. Phil. Mag. (8) **2**, 1079—1084, 1957, Nr. 21. (Sept.) (Oxford, Clarendon Lab.) Die Ausrichtung der  $Yb^{175}$ -Kerne wurde durch Abkühlen eines Einkristalls aus Ytterbium-Äthyl-Sulfat auf etwa 0,014°K erreicht und wurde durch die Anisotropie in der Winkelverteilung der beiden höchstenergetischen Gamma-Strahlen nachgewiesen. Dazu wurden NaJ(Tl)-Szintillationszähler benutzt. Es wird eine Beziehung zwischen den Mischungsverhältnissen  $\delta(M2/E1)$  für diese Gammastrahlen angegeben. Aus Gamma-Gamma-Winkelkorrelationsmessungen an der 282 und 114 keV Gamma-Strahlung ergibt sich sowohl für feste als auch für flüssige  $Yb^{175}$  enthaltende Quellen als Korrelationskoeffizient  $A_2 = 0,205 \pm 0,03$ . Unter Benutzung des  $|\delta|$ -Wertes  $0,17 \pm 0,03$  für die 282 keV Gamma-Strahlung, welcher aus der Winkelkorrelationsmessung gefolgert werden konnte, ergab sich das Mischungsverhältnis für die 396 keV Gamma-Strahlung zu  $0,10 \pm 0,03$ . Das Kernmoment von  $Yb^{175}$  ist  $0,15 \pm 0,04$ . Kl. Mayer.

**1345 Donald Halford, Clyde A. Hutchison jr. and Peter M. Llewellyn.** *Electron nuclear double resonance of neodymium.* Phys. Rev. (2) **110**, 284—286, 1958, Nr. 1. (1. Apr.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud., Dep. Chem.) Mittels der von FEHER (Ber. **36**, 1392, 1957) angegebenen paramagnetischen Doppelresonanzmethode bestimmen Vff. aus den Resonanzfrequenzen des  $\text{Nd}^{145}$ , das als  $\text{Nd}^{3+}$  im  $\text{LaCl}_3$ -Kristall vorlag, das Quadrupolmoment des  $\text{Nd}^{145}$  zu  $Q = 0,0104 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ . Kleinpappen.

**1346 Malcolm Dole, G. A. Lane, D. P. Rudd and D. A. Zaukelies.** *Isotopic composition of atmospheric oxygen and nitrogen.* Geochim. et cosmoch. Acta **6**, 65—78, 1954, Nr. 2/3 (Sept.) (Evanston, Univ., Dep. Chem.) Unter Verwendung eines magnetisch gesteuerten Doppel-Einlaßsystems und zweier getrennter Auffänger haben Vff. die Sauerstoff- und Stickstoff-Isotopenverhältnisse verschiedener Luftproben mit einer Normalprobe verglichen. Meßergebnisse: Das Verhältnis  $\text{O}^{18}/\text{O}^{16}$  stimmte bei den von verschiedenen geographischen Punkten stammenden und in Bodennähe gesammelten Proben auf  $\pm 0,025\%$  überein. Die bei Ballonaufstiegen und, nach Berücksichtigung eines Adsorptionseffektes in metallischen Gassammelbehältern, auch die bei Raketenaufstiegen bis ca. 51,6 km Höhe gesammelten Luftproben zeigten bei den Stickstoffverhältnissen Abweichungen von weniger als  $\pm 0,15\%$  von einer Normal-Luftprobe, die  $\text{O}^{18}/\text{O}^{16}$  Verhältnisse Abweichungen von weniger als  $\pm 0,3\%$ , so daß von einem Höheneffekt nicht gesprochen werden kann. Die aus verschiedenen Tiefen stammenden Ozeanwasserproben zeigten in ihrem Luftgehalt einen etwas erhöhten  $\text{O}^{18}$ -Gehalt. Dieser war um so höher, je geringer der  $\text{O}_2$ -Gehalt der Luftprobe war. Der Fraktionierungsfaktor für den  $\text{O}_2$  verbrauchenden Prozeß ergab sich zu 0,991. Taubert.

**1347 Willi Dansgaard.** *The  $\text{O}^{18}$ -abundance in fresh water.* Geochim. et cosmoch. Acta **6**, 241—260, 1954, Nr. 5/6. (Kopenhagen, Uni. Biofys. lab.) Gegenüber dem  $\text{O}^{18}$ -Gehalt des Ozeanwassers, der vom Vf. mit 0,1991 Atom% festgestellt wurde, variiert der  $\text{O}^{18}$ -Gehalt von Frischwasser verschiedenen Ursprungs innerhalb eines Bereiches von ca. 0,004 Atom%. Ein allgemeines Absinken des  $\text{O}^{18}$ -Gehaltes von warmen zu kälteren Regionen hin ist zu beobachten. Die Abhängigkeit des  $\text{O}^{18}$ -Gehaltes in atmosphärischen Wasserdampf, im Niederschlag und in Grundwasser von verschiedenen Faktoren wie z. B. Niederschlagstemperatur, prozentuale Verdampfung des Niederschlags während des Fallens von der Wolke zum Boden usw. wird unter Annahme eines bestimmten natürlichen Zirkulationsschemas diskutiert. Taubert.

**1348 S.-E. Arnell.** *Half-lives of the positron-emitting mirror nuclides.* Ark. Fys. **1**, 255, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Göteborg, Chalmers Inst. Technol., Dep. Phys.)

V. Weidemann.

**1349 P. Rice Evans and N. J. Freeman.** *The branching ratio of thorium C.* Proc. phy. Soc. Lond. **72**, 300—301, 1958, Nr. 2 (Nr. 464). (1. Aug.) (London, Univ., Bedford Coll.) Die Intensität der beiden  $\alpha$ -Gruppen wurde mit einem KJTL-Kristall und einem Einkanal-Impulsspektrometer gemessen. Die Diskriminierung gegenüber den  $\beta$ -Spektren der Tn-Folgeprodukte und des  $\text{K}^{40}$  war sehr gut. Für das Verhältnis  $\alpha/(\alpha + \beta)$  des Th ergab sich  $0,359 \pm 0,002$ . G. Schumann.

**1350 Claude Bloch.** *Une formulation unifiée de la théorie des réactions nucléaires.* Nuclear Phys. **4**, 503—528, 1957, Nr. 4. (Okt.) (Saclay, Gif-sur-Yvette, Centre Étud. Nucl.) Die Ermittlung der Streumatrix in der Theorie von Kernreaktionen ist im wesentlichen äquivalent mit der Konstruktion der GREENschen Funktion der SCHRÖDINGERGleichung im gesamten Konfigurationsraum mit den richtigen Randbedingungen an der Kernoberfläche. Diese GREENsche Funktion kann als Inverses eines Operators ausgedrückt werden, der die Summe der HAMILTONfunktion und eines Randbedingungsoperators enthält, welcher letzterer nur an der Kernoberfläche von Null verschieden ist und der dort eine Singularität von der Art einer DIRACfunktion hat. Eine allgemeine Operatorgleichung wird für die Streumatrix abgeleitet. Diese Gleichung kann Matrixform geschrieben werden, wenn man eine willkürliche Basis von orthonormalen Funktionen im Kerninneren einführt. Die WIGNER-EISENBUD und die PEIERLS-KAPUR-Gleichungen erhält man durch Wahl eines geeigneten Funktionensystems.



Kerninneren. Wenn eine große Anzahl von Resonanzen zum Streuquerschnitt beitragen, ist eine Entwicklung der Streumatrix in Termen der Resonanzen des Zwischensystems nicht zweckmäßig. Eine bessere Methode besteht in einer Entwicklung nach Störnäherungen der Streumatrix, welche leicht aus der allgemeinen Operatorgleichung zu entnehmen sind. Um die führenden Terme in einer solchen Entwicklung zu ermitteln, wird eine einfache statistische Annahme eingeführt. Man kommt so zu einem optischen Modell der Atomkerne im Fall der elastischen Streuung und zur direkten Wechselwirkung im Fall unelastischer Streuung. Leisinger.

351 K. Goebel. *Tritium production in iron by protons at energies between 50 and 77 MeV*. CERN, Genève 1958, Nr. 58—2, (1. Febr.) S. 1—16. Das erzeugte Tritium wurde aus den bestrahlten Eisen-Proben durch Schmelzen im Vakuum bei 1800°C ausgetrieben und seine Aktivität mit Hilfe von GEIGER-MÜLLER-Zählrohren relativ zu der im gleichen Protonenbündel in Aluminiumfolien induzierten  $^{24}\text{Na}$ -Aktivität bestimmt. Die benutzten Protonenenergien waren 50, 75, 93, 135, 150 und 177 MeV (Synchro-Zyklotron). Der Wirkungsquerschnitt beträgt  $6,6 \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$  bei 177 MeV und sinkt für niedrigere Protonenenergien langsam bis auf  $4,10^{-27} \text{ cm}^2$  bei 50 MeV. Die Verdampfungstheorie kann die Größe des Wirkungsquerschnittes nicht erklären, so daß bei der Deutung des Tritium-Erzeugungsmechanismus auch andere Prozesse (doppeltes Pick-up, „fraktioniertes“ Abdampfen) diskutiert werden müssen. Wagner.

352 W. E. Burcham, G. P. McCauley, D. Bredin, W. M. Gibson, D. J. Prowse and J. Rotblat. *The nuclear reaction  $\text{He}^4(\alpha, p)\text{Li}^7$  and its inverse. I. The reaction  $\text{He}^4(\alpha, p)\text{Li}^7$* . Nuclear Phys. 5, 141—148, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Birmingham, Univ.; Belfast, Queen's Univ.; Bristol, Univ.; London, Med. Coll. St. Bartholomew's Hospital.) Die differentiellen Wirkungsquerschnitte für die Reaktion  $\text{He}^4(\alpha, p)\text{Li}^7$ , wobei das  $\text{Li}^7$  in den Grundzustand oder den ersten angeregten Zustand gebracht wurde, wurden für Alphateilchenenergien von 38,5 MeV gemessen. Die Wirkungsquerschnitte sind in guter Übereinstimmung mit den Vorhersagen der inversen Reaktion. Unter einigen vereinfachenden Annahmen berechnet sich der teilweise unelastische Wirkungsquerschnitt für s- und p-Wellen in der vom Helium ausgehenden Reaktion zu  $11 \pm 1 \text{ mbarn}$  und  $33 \pm \text{mbarn}$  bei der erwähnten Energie. Leisinger.

353 Joan M. Freeman, R. C. Hanna and J. H. Montague. *Dasselbe. II. The reaction  $\text{Li}^7(p, \alpha)\text{He}^4$* . Nuclear Phys. 5, 148—149, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est.) Für die Reaktion  $\text{Li}^7(p, \alpha)\text{He}^4$  wurde der absolute differentielle Wirkungsquerschnitt bei 90° für eine Anzahl Protonenenergien zwischen 1 und 1,5 MeV zum Vergleich mit der inversen Reaktion gemessen. Leisinger.

354 I. A. Serdynkova, A. B. Khabakhpashev and E. M. Tsenter. *Eine Untersuchung der  $(\alpha, n)$ -Reaktion bei Sauerstoff*. Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. 21, 1017—1019, 1957, Nr. 7. (Orig. russ.) (Moskau, Ing.-Phys. Inst.) Die Untersuchung konzentriert sich wesentlich auf den Prozeß  $\text{O}^{18}(\alpha, n)\text{Ne}^{21}$ , dessen Überwiegen experimentell festgestellt wird. Es wird dann noch kurz eine Meßanordnung diskutiert, welche die Messung auftretender  $\gamma$ -Strahlung ermöglicht. Oster.

355 G. Rudstam. *Nuclear reactions initiated by high energy protons*. Ark. Fys. 13, 35, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Uppsala, Gustaf Werner Inst. Nucl. Chem.)

356 L. Simons. *The inverse reactions  $B^{11}(p, \gamma)C^{12}$  and  $C^{12}(\gamma, p)B^{11}$* . Ark. Fys. 13, 286—287, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Helsingfors, Univ., Dep. Theor. Phys.) Weidemann.

357 Tsunesaburo Asada, Masayoshi Masuda, Masayuki Okumura and Juzo Okuma. *Angular distribution of photo-neutrons produced by 17 MeV X-rays*. J. phys. Soc. Japan 13, 1—4, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Osaka, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Die Winkelverteilung der Photoneutronen aus Blei, Kupfer, Aluminium und Beryllium wurde bestimmt. Die gemessenen Verteilungen lassen sich alle durch die Beziehung  $(a + b \sin^2\Theta)$  beschreiben, wobei  $\Theta$  der Winkel zwischen den einfallenden  $\gamma$ -Strahlen und den emittierten Neu-

tronen und  $a$ ,  $b$  Konstante bedeuten. Für  $a$  und  $b$  wurden folgende Werte ermittelt:  $1 + (1,29 \pm 0,53) \sin^2\Theta$  für Be,  $1 + (0,17 \pm 0,06) \sin^2\Theta$  für Cu,  $1 + (1,6 \pm 0,8) \sin^2\Theta$  für Al und  $1 + (0,30 \pm 0,11) \sin^2\Theta$  für Pb. Kaul.

**1358 E. B. Bazhanov, Ju. M. Volkov, A. P. Komar, L. A. Kul'chitskii and V. P. Chizhov.** *Energy and angular distributions of fast photoprotons from Ni and Al.* Soviet. Phys. Doklady **2**, 107—109, 1957, Nr. 2. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **113**, 65, 1957, Nr. 1.) (Leningrad, Acad. Sci., Phys.-Tech. Inst.) Die Energiespektren der bei der Wechselwirkung von Bremsstrahlung (Maximalenergie  $85 \pm 5$  MeV mit Ni und Al erzeugten Photoprotonen wurden mit Hilfe eines Szintillatorteleskops untersucht. Beide zeigen die Form  $f(W_p) \sim W_p^{-n}$ , wobei  $n$  folgende Werte annimmt: 6,5 bzw. 2,6 für Ni, 6,0 bzw. 2,9 für Al bei  $W_p > 33$  MeV bzw.  $W_p < 33$  MeV. Für die an Ni erzeugten Photoprotonen werden Winkelverteilungen für die Gruppen 20—30 MeV und 33—65 MeV zwischen  $40$  und  $140^\circ$  angegeben, aus denen sich ergibt, daß die Bevorzugung der Vorwärtsrichtung mit wachsender Protonenenergie zunimmt. Wagner.

**1359 A. P. Komar and I. P. Iavor.** *Photodisintegration of neon nuclei.* Soviet Phys. JETP **5**, 508, 1957, Nr. 3. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 614—615, 1957, März.) (USSR, Acad. Sci., Leningrad Inst. Tech. Phys.) Kurze Mitteilung über den Versuchsaufbau (WILSONkammer), über die beobachteten Reaktionen sowie deren Häufigkeit. Die Winkelverteilung der Photoprotonen wurde aufgenommen; sie wird durch eine Funktion der Art  $a + b \sin^2\Theta$  ( $b/a \approx 2,5$ ) wiedergegeben. Walz.

**1360 O. Beckman and R. Sandström.** *X-ray photoexcitation of  $Li^7$ .* Ark. Fys. **18**, 259, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Uppsala, Univ., Dep. Phys.)

**1361 B. Forkman and S. A. E. Johansson.** *Photodisintegration of oxygen.* Ark. Fys. **18**, 264, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Lund, Univ., Dep. Phys.)

**1362 H. Wilhelmsson.** *The coupling between polarized collective and single particle motions in the nuclear photoeffect.* Ark. Fys. **13**, 295, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Lund, Univ. Dep. Theor. Phys.)

**1363 H. Wilhelmsson and Margita Nilsson.** *An alpha particle model for the nuclear photodisintegration of  $O^{16}$ .* Ark. Fys. **13**, 195, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Lund, Univ., Dep. Theor. Phys.) V. Weidemann.

**1364 G. R. Keepin, T. F. Wimett and R. K. Zeigler.** *Delayed neutrons from fissionable isotopes of uranium, plutonium and thorium.* J. Nuclear Energy **6**, 1, 1—21, 1958, Nr. 1/2. (Los Alamos, New Mexico, Univ. Calif., Los Alamos Sci. Lab.) Mit Hilfe des „Godiva“, dem schnellen Versuchsreaktor aus  $U^{235}$ -Metall wurden die Perioden, relativen und absoluten Vorkommen von verzögerten Neutronen bei schnellen Spaltungen der sechs Kerne  $U^{235}$ ,  $U^{233}$ ,  $U^{238}$ ,  $Pu^{238}$ ,  $Pu^{240}$ ,  $Th^{232}$  und bei thermischen Spaltungen der Kerne  $U^{235}$ ,  $U^{233}$ ,  $Pu^{239}$  gemessen. Mit der Methode der kleinsten quadratischen Abweichungen wurden die Gruppen optimal berechnet. Die Werte weichen z. T. erheblich von früher gefundenen Werten ab, z. B. ist der neue Wert von  $\beta$  bei  $U^{235}$  jetzt  $= 0,00645 \pm 0,00033$  für schnelle Spaltung und  $0,00640 \pm 0,00032$  bei thermischen Spaltungen. Bünemann.

**1365 G. M. Gorodinskii, A. N. Murin, V. N. Pokrovskii und B. K. Preobrazhenskii.** *Über die neutronenarmen Isotopen der Seltenen Erden, die bei der Spaltung von Ta durch Elektronen von 660 MeV Energie gebildet werden.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **2**, 1004—1012, 1957, Nr. 7. (Orig. russ.) Nach einer kurzen Einleitung mit Angaben über die Untersuchungsmethoden werden der Reihe nach die Kerne mit den Massenzahlen 1 (Lu, Yb); 172, 171 und 170 (Lu); 169 (Lu, Yb); 168 und 167 (Tu, Er); 166 (Tu, Yb); 165 (Tu, Er) besprochen und die Meßresultate angegeben. Oster.

**1366 K. S. Bhatki and P. Radhakrishna.** *Carrier-free separation of  $Sn^{113}$  from indium.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **45**, 30—34, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Bombay, Tata Inst. Fundam.

Res.) Zur Abscheidung von  $^{113}\text{Sn}$  aus einer deutronenbestrahlten Indiumprobe wird eine chemische Trennungsmethode angegeben, die von dem organischen Reagens Cupferron (Nitrosophenyl-hydroxylamin-ammonium) Gebrauch macht. A. Deubner.

**1367 Carl L. McGinnis.** *Radioactivity of  $\text{In}^{120}$  and  $\text{Sb}^{120}$ .* Phys. Rev. (2) **109**, 888—890, 1958, Nr. 3. (1. Febr.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand. and Nat. Res. Council, Nucl. Data Group.) Die Proben wurden durch Bestrahlung von  $\text{Sn}^{119}$  (80% angereichert) mit Deutronen erzeugt. Das Konversionselektronenspektrum wurde mit einem dünnlinigen magnetischen Spektrometer, das Photonspektrum mit NaJ(Tl)-Spektrometer aufgenommen, die  $\gamma$ - $\gamma$ -Koinzidenzen wurden festgestellt. —  $\text{Sb}^{120m}$  zerfällt mit  $T_{1/2} = 5,8\text{d}$  durch Elektroneneinfang zu einem Niveau von Sn mit  $11\text{ }\mu\text{s}$  Lebensdauer, das dann unter Gammastrahlung der Energie (in MeV) 0,089 (E1), 0,199 (E2), 1,04 (E2) und 1,18 (E2) zerfällt. Die Positronenemission ist  $< 0,03\%$ . Die 1,18 MeV-Gammastrahlung tritt ebenfalls beim Zerfall des 16 min- $\text{Sb}^{120}$  auf. Eine Aktivität von  $\sim 55\text{ sec}$  wird In  $^{120m}$  zugeschrieben. Ein Zerfallsschema wird vorgeschlagen. Walz.

**1368 I. Andersson.** *Absolute measurements of tritium in water.* Ark. Fys. **13**, 254, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Atom. Energy Lab., Dep. Phys.) V. Weidemann.

**1369 Norbert Rosenzweig.** *Spacings of nuclear energy levels.* Phys. Rev. Letters **1**, 24 bis 25, 1958, Nr. 1. (1. Juli.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Das von WIGNER vorgeschlagene statistische Modell für die Verteilung der Abstände  $x$  (Verhältnis von individuellem zum mittleren Abstand) aneinandergrenzender Energieniveaus gleichen Spins und gleicher Parität in hochangeregten Kernen wurde durch eine numerische Analyse mit Hilfe einer Rechenmaschine geprüft, wobei die Matrixelemente einmal beliebig aus einer symmetrischen gleichförmigen Verteilung, das andremal beliebig aus einer GAUSS-Verteilung gewählt wurden. In beiden Fällen ergaben sich ganz ähnliche Verteilungen, die die Theorie bestätigen und, mit Ausnahme sehr großer  $x$  ( $> 2,5$ ), durch die Beziehung  $p(x) = (\pi x/2) \exp(-\pi x^2/4)$  wiedergegeben werden, nach der die Wahrscheinlichkeitsdichte der Abstände proportional den Abständen selber ist. Für  $x > 2,5$  ergeben sich etwa dreimal so viele Abstände als nach dieser Beziehung.

Jörchel.

**1370 J. P. Elliott and B. H. Flowers.** *The odd-parity states of  $^{16}\text{O}$  and  $^{16}\text{N}$ .* Proc. roy. Soc. (A) **242**, 57—80, 1957, Nr. 1228. (15. Okt.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Es wurden die Eigenschaften der  $\text{O}^{16}$ - und  $\text{N}^{16}$ -Zustände mit ungerader Parität berechnet, soweit man dieselben aus den Konfigurationen  $p^{-1}d$  und  $p^{-1}s$  erhalten kann. Die Rechnungen wurden unter der Annahme von Zwischenkopplung (intermediate coupling) und unter Einbeziehung der Spin-Bahn-Aufspaltung in den  $p$ - und  $d$ -Schalen durchgeführt. Der Einfluß der Konfigurationsmischung der beiden angegebenen Konfigurationen wurde berücksichtigt. Es kann im ganzen gesehen eine befriedigende Erklärung der bekannten Niveaus mit ungerader Parität in  $\text{O}^{16}$  und  $\text{N}^{16}$  gegeben werden. Allerdings bleiben einige Anomalien, welche auf die spezielle Art der Kernkräfte zurückgeführt werden, noch unverstanden. Es werden einige Bemerkungen über den Photozerfall des Sauerstoffs gemacht, wobei gezeigt wird, daß das Schalenmodell die beobachteten Photonenabsorptionsbreiten, welche zusammengenommen die sog. „giant resonance“ verursachen, zu erklären gestattet.

Kl. Mayer.

**1371 H. Warhanek.** *The 4.77 MeV level in boron 10.* Phil. Mag. (8) **2**, 1085—1088, 1957, Nr. 21. (Sept.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Es wurde die Winkelverteilung der Gammastrahlen gemessen, welche bei der Reaktion  $\text{Li}^6(\alpha, \gamma) \text{B}^{10}$  bei der 500 keV-Resonanz auftreten. Dazu wurden  $\text{Li}^6$ -Targets in einem COCKCROFT-WALTON-Generator beschossen. Die Gammastrahlung wurde mit einem großen NaJ(Tl)-Szintillationskristall nachgewiesen. Spin und Parität des 4,77 MeV-Niveaus in  $\text{B}^{10}$  ergaben sich zu  $2^+$  oder  $3^+$ . Die Intensität des direkten Grundzustandsübergangs ist  $< 3\%$  der Intensität der 4,05 MeV Gammastrahlung. Die Niveaubreite  $\propto \Gamma_\alpha \Gamma_\gamma / (\Gamma_\alpha + \Gamma_\gamma)$  ist etwa  $5 \cdot 10^{-2}\text{ eV}$ . Die 4,05 MeV E2-Strahlung ist mindestens doppelt so stark, als man nach der WEISSKOPF-Formel erwarten dürfte.

Kl. Mayer.



**1372 S. Bjørnholm, O. Nathan, O. B. Nielsen and R. K. Sheline.** *Low lying levels in  $Th^{228}$ .* Nuclear Phys. **4**, 313—324, 1957, Nr. 3. (Sept.) (Copenhagen, Univ., Inst. Theor. Phys.) Es wurde das Zerfallsschema von  $Ac^{228} \rightarrow Th^{228}$  neu untersucht und die Niveaus über den Grundzustand gedeutet. Zwei Zustände mit Energien von 328 und 396 keV mit  $K = 0$  und  $I = 1^-$  und  $3^-$  werden auf Oktupol-Schwingungsbanden und die Zustände mit 966 und 1018 keV mit  $K = 2$  und  $I = 2^+$  und  $3^+$  auf  $\gamma$ -Schwingungsbanden zurückgeführt. Golling.

**1373 Raymond K. Sheline.** *The decay of  $^{90}Nb$ .* Physica, 's Grav. **23**, 923—942, 1957 Nr. 10. (Okt.) (Kobenhavn, Univ. Inst. teor. Fys.)  $^{90}Nb$ , das aus isotopenreinem  $^{90}Zr$  nach  $^{90}Zr(p, n)$   $^{90}Nb$  hergestellt ist, wird mit Szintillationszählern auf seine  $\beta^+$ - und  $\gamma$ -Spektren untersucht. Halbwertszeit:  $(14,56 \pm 0,05)$  h. Energie der Positronen  $(1,48 \pm 0,03)$  MeV.  $\gamma$ -Quanten von  $17,6 \pm 1$ ,  $133 \pm 3$ ,  $142 \pm 2$ ,  $370 \pm 5$ ,  $511 \pm 3$ ,  $900 \pm 10$ ,  $1137 \pm 6$ ,  $2200 \pm 20$  und  $(2330 \pm 10)$  keV werden beobachtet. Durch Hinzuziehung von Koinzidenzmessungen zwischen  $\gamma$ -Quanten verschiedener Energie wird es möglich, ein Niveauschema des rückgebildeten  $^{90}Zr$ -Kerns aufzustellen, das alle Beobachtungen befriedigend deutet. Ein Versuch,  $^{90}Zr$  in einem metastabilen Niveau (Halbwertszeit 0,83 sec, bei 2330 keV) von Nb chemisch abzutrennen (Ionenaustauscher) schlägt fehl, was jedoch einleuchtend erklärt werden kann. A. Deubner.

**1374 E. M. Krisyounk, A. G. Sergejev, G. D. Latyshev and V. D. Vorobyov.** *Decay scheme of  $Pb^{212}$ .* Nuclear Phys. **4**, 579—588, 1957, Nr. 4. (Okt.) (Leningrad, V. N. Obratsov Inst. Railway Engng., Dep. Phys.) Das Zerfallsschema von  $Pb^{212} \rightarrow Bi^{212}$  wird analysiert. Es zeigt sich, daß  $Bi^{212}$  die folgenden Niveaus hat: 0 keV —  $1^-$ , 239 keV —  $0^-$ , 300 keV —  $1^-$ , 415 keV —  $0^-$ . Die Bezeichnungen für Spin und Parität basieren auf den Multipolaritäten der Gammaübergänge und den berechneten  $\log_{10}$ -Werten für Betaübergänge. Die Energieniveaus, die mit dem Schalenmodell zu erklären sind, beschreiben qualitativ die Gammaübergangsintensitäten. Das vermutete Zerfallsschema setzt voraus, daß der 177 keV Übergang einer vom Typ EO ist. Das verträgt sich mit den zur Zeit vorhandenen experimentellen Daten. Leisinger.

**1375 D. J. Hughes.** *Neutrons and nuclear structure.* Physica, 's Grav. **22**, 994—1008, 1956, Nr. 11. (Nov.) (S. B.) (Upton, L. I., Brookhaven Nat. Lab.) Vf. berichtet zusammenfassend über Beziehungen zwischen den verschiedenen Kernmodellen und den experimentell erhaltenen Parametern bei Neutronenresonanzuntersuchungen. Besonders diskutiert werden: 1. Die experimentellen Niveaubreiten und die daraus abzuleitenden theoretischen Übergangswahrscheinlichkeiten. 2. Die experimentelle und theoretische Größenverteilung der Niveaubreiten. 3. Die durchschnittlichen Kernniveaubstände sowie ihre Verteilung bei den einzelnen Kernen. 4. Die Wahrscheinlichkeit der Compoundkernbildung im Vergleich zu Berechnungen aus dem Kernmodell des trüben Kristallballes. 5. Neuere Kernradienbestimmungen durch Neutronen verschiedene Energien. Pott.

**1376 H. J. van den Bold, J. van de Gelijn and P. M. Endt.** *The decay of the nuclides  $^{75}Se$  and  $^{75}Ge$ .* Physica, 's Grav. **24**, 23—38, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Utrecht, Rijksuniv. Fys. Lab.)  $^{75}Se$ , hergestellt durch langsame Neutronenbestrahlung gewöhnlicher Selen, und  $^{75}Ge$ , erhalten durch schnelle Neutronen auf  $^{75}As$ , wurden mittels Szintillationszählern auf ihre  $\gamma$ -Strahlung hin beobachtet. ( $^{75}Se$  geht durch  $\beta^-$ -Strahlung  $^{75}Ge$  durch K-Einfang in  $^{75}As$  über.) Koinzidenzmessungen ergaben die Existenz von vier Kaskaden. Durch Beobachtung von Richtungs- und Polarisationskorrelationen konnten folgende Niveaus (mit Spins und Paritäten) aufgestellt werden: Grundzustand ( $\frac{3}{2}^-$ ), 199 keV ( $\frac{1}{2}^-$ ), 265 keV ( $\frac{3}{2}^-$ ), 280 keV ( $\frac{5}{2}^-$ ), 304 keV ( $\frac{3}{2}^+$ ) und 401 keV ( $\frac{5}{2}^+$ ). A. Deubner.

**1377 S. Gorodetzky et A. Knipper.** *Sur la méthode des coïncidences différés. Vie moyenne du premier niveau excité du  $^{10}B$ .* J. Phys. Radium **19**, 83—85, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Strasbourg, Inst. Rech. Nucl.) An der Reaktion  $^9Be(d, n)$   $^{10}B$  wurde mit Hilfe der Methode der verzögerten Koinzidenzen die Lebensdauer des ersten angeregten Zustandes in  $^{10}B$  zu  $T_{1/2} = (8 \pm 2) \cdot 10^{-10}$  s bestimmt. Wagner.

**1378 F. Demichelis and R. A. Ricci.**  $\beta$ - $\gamma$  angular correlation of  $^{208}\text{Tl}$  ( $\text{ThC}''$ ). *Nuovo Cim.* (10) **4**, 96—105, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Torino, Ist. Fis. Sperm. Politecn.) Es wurden Spins und Paritäten einiger Kernniveaus von  $\text{ThC}$  und  $\text{ThC}''$  bestimmt. Dazu wurde die Winkelkorrelation zwischen der 2,37 MeV  $\beta$ -Gruppe und der 2,62 MeV Gamma-Strahlung beim Zerfall  $\text{Ti}^{208} \rightarrow \text{Pb}^{208}(\text{ThC}'')$  gemessen. Zur Messung wurde eine Koinzidenzanordnung mit Szintillationszählern (Stilben,  $\text{NaJ}(\text{Tl})$ ) benutzt. Der Anisotropiekoeffizient der Winkelverteilung ergab sich zu  $-(0,585 \pm 0,06)$ . Unter der Annahme, daß die von ELLIOT vorgeschlagenen Spin- und Paritätszuordnungen zu den angeregten Niveaus von  $\text{Pb}^{208}$  richtig sind, ergibt sich für den Grundzustand von  $\text{Ti}^{208}$  die Zuordnung  $J = 4^+$ . Auf Grundlage verschiedener experimenteller Resultate erhalten Vff. für den Grundzustand von  $\text{Bi}^{212}(\text{ThC})$   $J = 1^-$  oder  $2^-$ . Kl. Mayer.

**1379 E. E. Berlovich and G. V. Dubinkin.** *Some cases of very small life times of low nuclear levels.* *Soviet Phys.-JETP* **5**, 164—167, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: *J. exp. theor. Phys.*, Moskau **32**, 223—226, 1957, Febr.) (Leningrad, Acad. Sci., Phys. Tech. Inst.) Mit der Methode verzögerter ( $\beta$ - $\gamma$ ) Koinzidenzen wurde die Lebensdauer der niedrigsten angeregten Niveaus von  $\text{Ti}^{46}$  und  $\text{Mo}^{95}$  untersucht und zu  $< 10^{-10}$  s gefunden. — Die Halbwertszeit des angeregten Zustands von  $\text{Ti}^{208}$  wurde zu  $(2,9 \pm 0,3) \cdot 10^{-10}$  s bestimmt; die Messungen DE WAARDS (Ber. **35**, 1559, 1956) der dafür  $1,3 \cdot 10^{-10}$  s mitteilte, werden diskutiert. Die partiellen Halbwertszeiten für diesen gemischten ( $E2, M1$ )-Übergang werden mit den aus der Einteilchentheorie gewonnenen verglichen. Die theoretischen Werte sind um Faktor 10 bzw.  $10^8$  größer. Walz.

**1380 N. N. Dellagin and V. S. Shipnel.** *Concerning even-even nuclei having the characteristic  $2^+$  for the second excited state.* *Soviet Phys.-JETP* **5**, 309—310, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: *J. exp. theor. Phys.*, Moskau **32**, 373—374, 1957, Febr.) (Moscow, State Univ.) Die Sequenzregel  $0^+, 2^+$  (für Grundzustand und 1. angeregten Zustand), gültig für gg-Kerne, kann nicht allgemein auf den 2. angeregten Zustand erweitert werden, da hier  $2^+$  oder  $4^+$  gleichermaßen auftritt. Von BOHR und MOTT wurde die Sequenz  $0^+, 2^+, 4^+$  im Falle stark deformierter Kerne begründet, für  $0^+, 2^+, 2^+$  steht eine Erklärung noch aus. An Hand vorliegender Untersuchungen stellen Vff. gemeinsame Eigenschaften der gg-Kerne mit der Sequenz  $0^+, 2^+, 2^+$  zusammen, insbesondere das Intensitätsverhältnis des Kaskadenübergangs zum direkten Übergang, sowie die ( $E2, M1$ )-Mischung der Übergänge in Abhängigkeit vom Deformationsparameter  $\delta$ . ( $\delta$  liegt bei den bekannten Beispielen zwischen 4 und 12.) Die Theorien von SHAPIRO (Sov. Phys JETP **3**, 779, 1956) und FORD und LEVINSON (Ber. **35**, 1761, 1956) geben einige Züge richtig wieder. Walz.

**1381 O. I. Leipunskij, A. M. Morozov, Ju. V. Makarov and P. A. Iampol'skij.** *New short-lived isomers in the millisecond range.* *Soviet Phys.-JETP* **5**, 305—306, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: *J. exp. theor. Phys.*, Moskau **32**, 393—394, 1957, Febr.) (USSR, Acad. Sci., Phys. Chem. Inst.) Es wurden isomere Zustände untersucht, die nach dem Beschuß folgender Targets mit 20 MeV Protonen auftraten: Ge ( $T = 17,5$  ms,  $E_\gamma = 0,31$  MeV);  $\text{SrCO}_3$  ( $T = 16,5$  ms,  $E_\gamma = 0,41$  MeV);  $\text{Y}_2\text{O}_3$  ( $T = 13$  ms,  $E_\gamma = 0,20$  MeV); Zr ( $T = 10$  ms,  $E_\gamma = 0,24$  MeV);  $\text{SmO}$  (wenige ms);  $\text{HgO}$  ( $T = 42$  ms,  $E_\gamma = 0,37$  MeV); Cd ( $T = 47$  ms,  $E_\gamma = 0,28$  MeV). Die auftretenden Reaktionen sind nur teilweise bekannt. Walz.

**1382 L. K. Peker, L. V. Gustova und O. V. Chubinskij.** *Die Rotationsniveaus von  $\text{Mg}^{24}$ .* *Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys.* **21**, 1013—1016, 1957, Nr. 7. Es wird eine Zusammenstellung der heute bekannten Termeigenschaften des  $\text{Mg}^{24}$  gegeben, wobei neben den Angaben anderer Autoren Messungen der Vff. vor allem für die höher angeregten Niveaus ( $E > 4 \cdot 12$  MeV) benutzt wurden. Folgende angeregte Niveaus werden besprochen (Energie in MeV): 10.6; 8.4; 7.5; 6.5; 5.21; 4.24; 4.12; 1.37. Oster.

**1383 Yasuo Hirao, Eiji Okada, Iwao Miura and Tetsuo Wakatsuki.** *Excited states of  $^{40}\text{Ca}$ .* *J. phys. Soc. Japan* **13**, 233—237, 1958, Nr. 3. (März.) (Osaka, Univ., Fac. Sci. Dep. Phys., Lab. Nucl. Stud.) Bei den Messungen des Gammaspectrums wurde ein Kristall-Paarspektrometer benutzt, dessen Energieauflösung bei 4,43 MeV etwa 6%

betrug. Zur Bestimmung der Impulshöhenverteilung diente ein 20-Kanal-Impulshöhenanalysator. Durch Beschuß einer Ca-Probe mit Protonen der Energie 5,7 MeV konnten Gammastrahlen der Energien 3,7 und 3,9 MeV beobachtet werden. Die Intensität der 3,7 MeV-Strahlung beträgt ungefähr 25% von der der 3,9 MeV-Strahlung. Ferner wurde mit einem Kristallspektrometer die Winkelverteilung der Gammastrahlen gemessen und festgestellt, daß diese durch die Beziehung  $W(\Theta) = 1 + A \cos^2\Theta + B \cos^4\Theta$  beschrieben werden kann, wobei  $A = 1,90$  und  $B = -1,03 \pm 0,09$  ist. Wie der Vergleich mit der Theorie ergibt, erscheint es sehr wahrscheinlich, daß der 3,90 MeV-Zustand den Spin 2 besitzt. Kaul.

1384 G. Andersson and I. Bergström. Nuclear shell evidence and systematics of energy levels and multipole transitions in the lead region. Ark. Fys. 13, 253—254, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Nobel Inst. Phys.)

1385 Katarina Ahnlund. Angular distribution measurements of (d, p)-reactions. I. Ark. Fys. 13, 251—252, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Nobel Inst. Phys.)

1386 Katarina Ahnlund. New energy levels in  $F^{18}$  from the  $O^{17}(p, \alpha^1)N^{14}$ -reaction. Ark. Fys. 13, 252, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Nobel Inst. Phys.)

1387 E. Arbmam. Levels in  $Bi^{206}$  and  $Bi^{207}$  studied from the decays of  $Po^{206}$  and  $Po^{207}$ . Ark. Fys. 13, 254, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Uppsala, Gustaf Werner Inst. Nucl. Chem.)

1388 G. Bäckström. Some nuclei with possible vibrational excitation. Ark. Fys. 13, 259, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Uppsala, Univ., Dep. Phys.)

1389 J. Dubois. Determination of the half-lives of some mirror nuclides. Ark. Fys. 13, 261, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Göteborg, Chalmers Inst. Technol., Dep. Phys.)

1390 R. Stockendal, T. Novakov, M. Schmorak and B. Johansson. Nuclear levels in  $Pb^{203}$  and  $Pb^{204}$ . Ark. Fys. 13, 290, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Nobel Inst. Phys.)

1391 S. Wahlborn. Theoretical investigation of energy levels in some Bi-isotopes. Ark. Fys. 13, 294, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Royal Inst. Technol., Dep. Theor. Phys.)  
V. Weidemann.

1392 H. Appel, H. Schopper and S. D. Bloom. ( $\beta, \gamma$ ) circular polarization correlation for  $Co^{60}$  and  $Na^{22}$ . Phys. Rev. (2) 109, 2211—2212, 1958, Nr. 6. (15. März.) (Erlangen, Phys. Inst.; Livermore, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Vff. bestimmen mit einer verbesserten Apparatur (Auflösung der schnellen Koinzidenzstufe  $10^{-8}$  sec) aus der zirkularen Polarisation der  $\gamma$ -Strahlung beim  $\beta$ -Zerfall des  $Na^{22}$  und  $Co^{60}$  (reine GAMOW-TELLER-Übergänge) den Asymmetrie-Koeffizienten A zur Beschreibung der Paritätsverletzung beim  $\beta$ -Zerfall: aus  $Co^{60}$  ergab sich für  $A = -0,340 \pm 0,035$  (für  $\Theta = 153^\circ$  wobei  $\Theta$  den Winkel angibt zwischen der Emissionsrichtung des Elektrons und des  $\gamma$ -Quants) beziehungsweise  $A = 0,335 \pm 0,018$  (hergeleitet aus  $P = A(v/c) \cos \Theta$ , wobei P die Polarisation bedeutet; dieser Wert soll genauer sein als der erste; Begründung ist angekündigt); aus  $Na^{22}$  ergab sich für  $A = +0,295 \pm 0,054$ . Vff. bemerken, daß diese Messungen bis zur gegenwärtigen Zeit am genauesten erweisen, daß die Nichterhaltung der Parität und die Nichtinvarianz der Ladungskonjugation beim  $\beta$ -Zerfall maximal sind. Für diesen Fall sagt die Theorie die Werte  $A = \pm 1/3$  voraus, entsprechend den beiden untersuchten Übergängen. Kleinpoppen.

1393 R. Huby. Time reversal and the relation between angular distributions of absorption and emission processes. Proc. phys. Soc. Lond. 72, 97—102, 1958, Nr. 1 (Nr. 463) (1. Juli.) (Univ. Liverpool.) Der allgemeinen Feststellung, daß die Emission die Zeitumkehr der Absorption ist, wird eine exakte Formulierung gegeben in Form einer Regel, die es gestattet, die Winkelverteilung des einen Prozesses aus der des andern zu ermitteln. Für den Fall einer vorliegenden Absorptionsverteilung erhält man die für die Emission, indem man 1. die Koordinaten, die den Zustand des absorbierten Teilchens ausdrücken, durch die zeitumkehr-transformierten ersetzt, die den Zustand be-



schreiben, in dem das emittierte Teilchen beobachtet wird, 2. das Matricelement für Absorption ersetzt durch das für Emission multipliziert mit dem Faktor  $(-1)^{IA+J}I_B\bar{I}_A/\bar{I}_B$ , wo A den Anfangs-, B den Endkern bedeutet, I den Spin,  $\bar{I} = (2I + 1)^{1/2}$ , j den totalen Drehimpuls des absorbierten bzw. emittierten Teilchens. Diese Regel gilt ganz allgemein, wenn außer dem Übergang von der Absorption des Teilchens zur Emission alles übrige ungeändert bleibt. Der genannte Faktor hängt etwas von der Definition der Matricelemente ab.  
G. Schumann.

1394 P. E. Cavanagh, J. F. Turner, C. F. Coleman, G. A. Gard and B. W. Ridley. *On the longitudinal polarization of  $\beta$ -particles*. Phil. Mag. (8) 2, 1105—1112, 1957, Nr. 21. (Sept.) (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) Die als Konsequenz der Nichterhaltung der Parität zu fordernde longitudinale Polarisation von  $\beta$ -Teilchen wurde experimentell nachgewiesen. Die Polarisation der Elektronen wurde durch die Messung der Asymmetrie, welche bei Weitwinkel-COULOMBstreuung an Goldfolien auftritt, ermittelt. Ehe die Elektronen die Folie erreichten, wurde ihr Spin durch ein System von gekreuzten elektrischen und magnetischen Feldern in die für das Streuexperiment notwendige Transversalrichtung gedreht. Als Elektronenquelle diente ein  $\text{Co}^{60}$ -Präparat. Die Energieselektion der zur Streuung zugelassenen Elektronen wurde durch ein dünnlinsiges Magnetspektrometer bewerkstelligt, von dem aus die Elektronen in die gekreuzten Felder eingeschossen wurden. Der Wert, welcher für den Polarisationsgrad der Elektronen erhalten wurde, steht in Übereinstimmung mit der Zweikomponententheorie des Neutrinos. Das Vorzeichen weist darauf hin, daß die  $\beta$ -Teilchen mit rückwärts gerichtetem Spin emittiert werden.  
Kl. Mayer.

1395 R. Gatto. *Parity non-conservation in neutrino interactions and the  $\tau$ - $\Theta$  problem*. Nuclear Phys. 5, 235—255, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Berkeley, Univ. Calif., Radiat. Lab.) Es werden Lösungen des  $\tau$ - $\Theta$ -Problems gesucht, welche den Schluß vermeiden lassen, daß die Parität auch in den schwachen Wechselwirkungen verletzt wird, in denen keine Neutrinos auftreten. Es zeigt sich jedoch, daß keine derartigen Lösungen konstruiert werden können, die theoretisch annehmbar wären. Gleichfalls werden experimentelle Tests angegeben, die ein solches Modell verwerfen lassen könnten. Die Diskussion beschränkt sich hier auf die Betrachtungsweise von Neutrinowechselwirkungen, wo der bekannte Neutrinoprozeß in erster Ordnung in den Neutrinokopplungskonstanten auftritt.  
Leisinger.

1396 R. Gatto. *A possible theory of weak interactions*. Nuclear Phys. 5, 530—539, 1958, Nr. 3. (Febr.) (Berkeley, Univ. Calif., Radiat. Lab.) Eine Diskussion einiger neuerer Experimente, den Betazerfall betreffend, sowie eine mögliche Theorie der schwachen Wechselwirkung wird gegeben, die es ermöglicht, die meisten Ergebnisse der Zweikomponententheorie zu reproduzieren, welche aber darüber hinaus die gleichzeitige Anwesenheit von S und V in der Betawechselwirkung gestattet, ohne die Zeitumkehr zu verletzen. Die Theorie basiert auf einer Verallgemeinerung von T1OMONS Massenumkehr.  
Leisinger.

1397 G. Györgyi and H. Überall. *Parity non-conservation and transverse polarization of  $\beta$ -particles*. Nuclear Phys. 5, 405—408, 1958, Nr. 2. (Jan.) (Les Houches, Haute Savoie, France, École Été Phys. Theor.) Zur Zeit gibt es keine Möglichkeit, die FERMISCHE Theorie des Betazerfalls mit der Zweikomponententheorie des Neutrinos zu beschreiben. Es wird vorgeschlagen, die transversale Polarisation des Elektrons zu beobachten, die vorhanden ist, wenn die Richtung des Neutrinoimpulses bezüglich des Elektronenimpulses bekannt ist. Dieses kann in einer Nebelkammer geschehen, die neben einem Füllgas zur Erzeugung der Asymmetrie der COULOMBstreuung mit einer gasförmigen betaaktiven Substanz gefüllt ist. Die zu erwartende Asymmetrie wird berechnet.  
Leisinger.

1398 A. I. Alikhanov, G. P. Eliseiev, V. A. Lubimov and B. V. Ershler. *Polarization of electrons emitted in  $\beta$ -decay*. Nuclear Phys. 5, 588—594, 1958, Nr. 4. (März.) (Moscow, Acad. Sci.) Zur Untersuchung der Parität wurden einige Experimente zur Beobachtung der longitudinalen Polarisation der im Betazerfall emittierten Elektronen durch-

geführt. Es zeigt sich, daß der Spin des herausfliegenden Elektrons in entgegengesetzter Richtung zum Impuls liegt. Die Größe der longitudinalen Polarisation ist  $v/c$ .

Leisinger.

**1399 B. L. Ioffe, L. B. Okun' and A. P. Rudik.** *The problem of parity non-conservation in weak interactions* Soviet Phys.-JETP **5**, 328—330, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 396—397, 1957, Febr.) Bekanntlich fordern YANG und LEE nicht, daß bei schwachen Wechselwirkungen Invarianz gegen Zeitumkehr und Ladungskonjugation vorliegen muß. Wenn man voraussetzt, daß die Parität nicht erhalten bleibt und daß  $\Theta$ - und  $\tau$ -Teilchen identisch sind, kann man die Existenz eines langlebigen  $K^0$ -Teilchens dadurch erklären, daß man entweder die Erhaltung der Ladungs- oder der Zeit-Parität annimmt. YANG und LEE setzten Erhaltung der Zeit-Parität und Nichterhaltung der Ladungs-Parität voraus. Bei Nichterhaltung der Parität lassen sich experimentelle Methoden angeben, die eine Entscheidung darüber erlauben, ob die Ladungs- oder die Zeit-Parität bei schwachen Wechselwirkungen erhalten bleibt. Bei Erhaltung der Zeit-Parität kann das langlebige  $K^0$ -Teilchen in drei geladene  $\pi$ -Mesonen oder in drei neutrale  $\pi$ -Mesonen unter Bildung eines S-Zustandes zerfallen. Wenn die Ladungs-Parität erhalten bleibt, ist dieser Prozeß verboten. Nimmt man nun die Erhaltung der Ladungs-Parität an, so erhält man große Abweichungen von den Ergebnissen von YANG und LEE. Weiter wird gezeigt, daß für die einfachsten  $\beta$ -Zerfälle die Konsequenzen aus der Erhaltung oder Nichterhaltung der Parität die gleichen sind, wenn Invarianz gegen Ladungskonjugation vorliegt.

Horstmann.

**1400 J. M. Cork, M. K. Brice, R. G. Helmer and R. M. Woods jr.** *Additional data on the radioactive decay of  $Ho^{166}$  (27 hr),  $Nd^{147}$  and  $Sm^{153}$*  Phys. Rev. (2) **110**, 526—528, 1958, Nr. 2. (15. Apr.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Phys.) Mit magnetischen und Szintillationsspektrometern werden die  $\gamma$ - und  $\beta$ -Spektren vermessen. In  $Ho^{166}$  werden fünf  $\gamma$ -Linien und fünf  $\beta$ -Komponenten gefunden, in  $Nd^{147}$  und  $Sm^{153}$  entsprechend neue  $\gamma$ -Linien und drei  $\beta$ -Komponenten bzw. vier  $\gamma$ -Linien und drei  $\beta$ -Komponenten. Für jeden Kern wird ein mit den Messungen in Einklang stehendes Niveauschema angegeben.

Ulmer.

**1401 Ju. V. Orlov.** *Internal bremsstrahlung in electric monopole  $0^+ \rightarrow 0^+$  nuclear transitions* Soviet Phys.-JETP **4**, 944—945, 1957, Nr. 6. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 1103, 1956, Dez.) (Moscow, State Univ.) Ein elektrischer Monopolübergang aus einem angeregten  $0^+$ -Zustand in einem ebenfalls durch 0 charakterisierten Grundzustand wird im allgemeinen von Konversionselektronen oder Elektronenpaaren begleitet sein. Gleichzeitig können  $\gamma$ -Quanten emittiert werden, die ein kontinuierliches Spektrum bis zu einer Grenzenergie  $E - I$  bzw.  $E - 2\mu c^2$  besitzen ( $E$  = Gesamtenergie des Übergangs,  $I$  = Ionisierungsenergie,  $\mu$  = Ruhemasse des Elektrons). Die relative Wahrscheinlichkeit für die Emission innerer Bremsstrahlung durch die Komponenten eines Paares wird mit Hilfe der BORNschen Näherung berechnet, so daß die mitgeteilten Ergebnisse nur auf leichte Kerne anwendbar sind. Als Beispiele werden der 7,68 MeV-Übergang im  $^{12}C$  und der 6,06 MeV-Übergang im  $^{16}O$  betrachtet.

Wagner.

**1402 T. Alväger and G. Oelsner.** *On the systematics of transition probabilities of M transition of the type  $h_{11/2} - d_{3/2}$*  Ark. Fys. **13**, 253, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Nob. Inst. Phys.)

**1403 Inger Asplund.** *Angular correlation measurements on  $Eu^{153}$*  Ark. Fys. **13**, 25, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Univ., Dep. Phys.)

V. Weidemann.

**1404 P. J. Brussaard and H. A. Tolhoek.** *Directional distribution of alpha particles emitted by oriented nuclei* Physica, 's Grav. **24**, 233—262, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Leiden, Nederl., Univ., Inst. Lorentz.) Eine theoretische Untersuchung über die Richtungsverteilung von Alphateilchen, die einen orientierten Kern verlassen, wird durchgeführt. Es zeigt sich, daß gleichzeitige Beobachtung der Richtungsverteilung von Gamma-

strahlen von Interesse ist. Information über den Kern wird aus der bevorzugten Abstrahlung eines Alphateilchens von den Polen oder dem Äquator der Kernoberfläche eines sphärisch deformierten Kerns erhalten. Leisinger.

1405 P. J. Brussaard and H. A. Tolhoek. *On the theory of emission of alpha particles related to the structure of the nucleus*. Physica, 's Grav. **24**, 263—279, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Leiden, Nederl., Univ., Inst.-Lorentz.) Das Problem der Entstehung von Alphateilchen bei der Alphastrahlung wird untersucht. Hierzu ist die Kenntnis der mittleren freien Weglänge eines Alphateilchens im Kerninneren von Bedeutung. Ein Vergleich mit Berechnung der Streuung eines Alphateilchens nach dem optischen Modell wird durchgeführt. Die Bedeutung der das nukleare Potential bestimmenden Parameter wird aufgezeichnet. Eine kurze freie Weglänge eines Alphateilchens in Kernmaterie läßt eine Entstehung ebensogut durch eine Randbedingung an der Kernoberfläche beschreiben, welche darüber hinaus den weiteren Weg des Alphateilchens außerhalb des Kerns zu beschreiben hilft. Auf der Grundlage des Schalenmodells wird eine solche Randbedingung aufgestellt. Mit ihrer Hilfe sind die Übergangswahrscheinlichkeiten zu berechnen. Die Radien der Potentialtöpfe, wie sie hier und auf Grund von Streuexperimenten bestimmt werden, stimmen gut überein. Leisinger.

1406 V. G. Nosov.  *$\alpha$ -decay fine structure of even-even nuclei*. Soviet Phys.-Doklady **2**, 48—53, 1957, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **112**, 414, 1957, Nr. 3.) Beim  $\alpha$ -Zerfall von Kernen, die nicht kugelsymmetrisch sind, treten im Tochterkern angeregte Rotationszustände auf. Das Verhalten des aus Tochterkern und  $\alpha$ -Teilchen bestehenden Systems wird mit Hilfe der Lösungen einer SCHRÖDINGER-Gleichung untersucht, die Drehimpulse und Trägheitsmoment des Tochterkerns enthält. Die Deformationen einiger Kerne werden aus experimentellen Daten berechnet, die zusammen mit den daraus folgenden Quadrupolmomenten  $Q_0$  tabellarisch zusammengestellt sind. Wagner.

1407 L. I. Kondrat'ev, G. I. Novikova, V. B. Dedov und L. L. Gol'din. *Der  $\alpha$ -Zerfall von  $Pu^{238}$* . Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 907—908, 1957, Nr. 7. In der Arbeit werden Ergebnisse einer Untersuchung hoch angeregter Rotationszustände des Kerns  $Pu^{238}$ , das durch  $\alpha$ -Zerfall aus  $Pu^{238}$  entsteht, mitgeteilt. Benutzt wurde hierbei das magnetische  $\alpha$ -Teilchen-Spektrometer der Sowjetischen Akademie der Wissenschaften. Neben den schon bekannten Niveaus mit den Energien 296 und 499 keV werden zwei weitere bei 43,5 und 143 keV festgestellt. Das Niveauschema von  $U^{234}$  und das  $\alpha$ -Zerfallsschema von  $Pu^{238}$  sind dargestellt, ebenso ein  $\alpha$ -Spektrum von  $Pu^{238}$  in der Gegend von 5,3 MeV. Oster.

1408 I. I. Agapkin und L. L. Gol'din. *Die Energie der  $\alpha$ -Teilchen von  $Po^{210}$* . Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 909—912, 1957, Nr. 7. Kurze Zusammenfassung der Ergebnisse einer experimentellen Untersuchung, welche über die Energie der  $\alpha$ -Teilchen von  $Po^{210}$  mit dem magnetischen  $\alpha$ -Spektrometer der Sowjetischen Akademie der Wissenschaften durchgeführt wurde. Die Daten sind ausführlich diskutiert. Unter Berücksichtigung der Halbwertsbreiten ergibt sich für die Energie  $5297,8 \pm 1,5$  keV. Weitere Messungen befassen sich mit den  $\alpha$ -Teilchen aus dem Zerfall von  $Em^{220}$ , deren Energie zu  $6286,3 \pm 1,3$  keV bestimmt wurde. Oster.

1409 P. A. Tove. *Measurements on short lived  $\alpha$ -activities produced in a synchrocyclotron*. Ark. Fys. **18**, 293, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Uppsala, Gustaf Werner Inst. Nucl. Chem.) V. Weidemann.

1410 R. K. Gupta. *On the determination of the electron capture decay energy:  $^{196}Au$* . Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 330—334, 1958, Nr. 3 (Nr. 459). (1. März.) (Bombay, Tata Inst. Fund. Res.) Die Energie eines unter Elektroneneinfang zerfallenden Isotops kann aus dem Verhältnis:  $P_e/P_K$  berechnet werden. Wenn die Elektroneneinfangswahrscheinlichkeit zum Grundzustand, sondern wie bei  $^{196}Au$  zum zweiten angeregten Niveau des Tochterkerns führt, treten Schwierigkeiten infolge der teilweisen Konvertierung der  $\gamma$ -Quanten auf. Diese Schwierigkeit kann man umgehen, wenn man mit einem einfachen Szintillations-Spektrometer die Zahl der Impulse bestimmt, die der Summe



der Energien der beiden Gamma-Quanten bzw. der Summe der Energien der beiden Gamma-Quanten und des beim K-Einfang entstehenden Röntgen-Quanten entspricht. Hieraus läßt sich das  $P_L/P_K$ -Verhältnis bestimmen, ohne daß man den Grad der Konzentration der Gamma-Quanten bzw. die Ansprechwahrscheinlichkeit des Szintillationszählers zu kennen braucht. Das  $P_L/P_K$ -Verhältnis ergibt sich bei  $^{196}\text{Au}$  zu 0,  $+0,17-0,11$ . Hieraus berechnet sich die Energie-Differenz zwischen dem Grundzustand des  $^{196}\text{Au}$  zu demjenigen des  $^{196}\text{Pt}$  zu  $(911 + 55 - 27)$  keV. Bernhard.

**1411 Yasukazu Yoshizawa.** *Beta and gamma ray spectroscopy of  $\text{Cs}^{137}$ .* Nuclear Phys. 122—140, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Osaka, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Unter Benutzung eines zweifach richtungsfokussierenden Betastrahlenspektrometers wurden die Betastrahlen und die Konversionselektronen vom  $\text{Cs}^{137}$  gemessen. Der Konversionskoeffizient der K-Schale von 661 keV Gammaübergangsenergie wurde zu  $0,0976 \pm 0,0055$  und K/L/M zu  $5,66 \pm 0,04/1/0,0260 \pm 0,003$  bestimmt, in guter Übereinstimmung mit der Berechnung ROSES für M4-Übergänge. Die Maximalenergie der niedrigeren Komponente der Betastrahlen wurde zu  $(514 \pm 2)$  keV bestimmt. Die CURIE-Darstellung, die um den Faktor der verbotenen Übergänge erster Ordnung korrigiert wurde, zeigt eine gerade Linie. Das Spektrum der höheren Komponente wurde durch den Korrekturfaktor für verbotene Übergänge zweiter Ordnung mit einer Linearkombination von skalaren und tensorieller Wechselwirkung erklärt. Aus dem Spektrum konnte das Vorzeichen des Verhältnisses  $G_A/G_V$  der Wechselwirkungskonstanten nur als negativ bestimmt werden, wobei das Einteilchenmodell als gute Näherung für die nuklearen Matrixelemente angesehen wird. Leisinger.

**1412 J. C. Polkinghorne.** *A theoretical basis for a possible theory of  $\beta$ -decay.* Nuclear Phys. 5, 288—293, Nr. 1. (Jan.) (Edinburgh, Univ., Tait Inst. Math. Phys.) Es wird eine theoretische Grundannahme für die Wechselwirkung beim Betazerfall aufgestellt, die der Vermutung von ARNOWITT und FELDMAN ähnlich ist. Die Theorie trägt die Nullmasse des Neutrinos und der Negatonemission durch S und T zusammen mit einer Positonenemission durch A und V Rechnung, obwohl es sich nicht um eine Zweikomponententheorie handelt. Die Grundannahme erstreckt sich auf eine mögliche Quelle der Massen von Elementarteilchen. Es wird eine Erklärung für die anomale Müonenmasse gegeben. Leisinger.

**1413 B. van Nooljen, J. Konijn and A. H. Wapstra.** *Triple coincidence measurements in the decay of  $^{48}\text{V}$ .* Physica, s'Grav. 24, 231—232, 1958, Nr. 3. (März.) (Delft, Nederl. T. H., Lab. tech. Fys.) Das Zerfallsschema des  $^{48}\text{V}$ -Isotops zum  $^{48}\text{Ti}$  durch Elektroneneinfang und folgenden Positronen- und Gammaübergängen wird aufgestellt. Die Deutung von CASSON et al. zur Dreifachkoinzidenz konnte nunmehr ausgeschlossen werden. Die Verzweigungsverhältnisse wurden auf zwei unabhängige Weisen gemessen. Sie stehen in guter Übereinstimmung mit der Theorie. Leisinger.

**1414 G. R. Bishop and F. Demichellis.** *Study of a low-intensity component in the  $\beta$ -spectrum of  $^{214}_{88}\text{Bi}(\text{RaC})$ .* Nuovo Cim. (10) 4, 1599—1600, 1956, Nr. 6. (1. Dez.) (Pav. Ecole Norm. Supér., Lab. Phys.; Torino, Politec., Ist. Fis. Sperimentale.) Mit Hilfe eines Szintillationszählers wurde das  $\beta$ -Spektrum von RaC erneut untersucht, um durch eine neuere Untersuchung fraglich gewordene Existenz einer intensitätsschwachen  $\beta$ -Gruppe mit einer Endpunktenergie von 2,56 MeV zu klären. Zur Messung dieser Gruppe wurde ein konisch ausgebohrter Plastik-Phosphor-Zylinder verwendet. Es wurde eine im Gleichgewicht befindliche RaC-Quelle benutzt. Die Messungen ergeben eindeutig die Existenz einer 2,56 MeV  $\beta$ -Gruppe.  $\beta$ - $\gamma$  Koinzidenzexperimente mit der 606 keV Gamma-Strahlung von RaC führten zu demselben Resultat. Kl. Mayer.

**1415 G. Alaga, L. Štšip and D. Tadić.** *The influence of the pseudoscalar interaction on the decay of  $\text{Pr}^{144}$ .* Period. math.-phys. astr., Zagreb (II) 12, 207—217, 1957, Nr. 1 (Zagreb, Inst. Ruder Bošković). Vf. untersucht den  $0^- \rightarrow 0_+ \beta$ -Übergang beim Zerfall  $\text{Pr}^{144} \rightarrow \text{Nd}^{144}$ . Die von LAUBITZ, Ber. 36, 823, 1957, ROSE und OSBORN, Phys. Rev. 131, 1954 benutzten Werte für die pseudoskalare Kopplungskonstante  $g$  und den  $\beta$ -Korrektionsfaktor  $C-g$  von der Größenordnung  $10^2$  und  $C$  von der Größenordnung

sen unbefriedigt. Vff. berechnen die Wechselwirkung von neuem unter Berücksichtigung des möglichen Einflusses von Kernkräften (Ber. 86, 1179, 1957)  $\langle H \rangle_{\beta} = g_3 \langle \vec{\sigma} L_3 \rangle + i g_5 \langle \vec{\sigma} r L_s f(r, P, \vec{\sigma}) \rangle + (i g_5 / 2M) \langle \vec{\sigma} \Delta L_3 \rangle \cdot f(r, P, \vec{\sigma})$  ist ein Maß für den Einfluß der Kernkräfte.  $g = g_5 / g_3$   $\Gamma = -g \langle \vec{\sigma} r f(r, P) \rangle / \langle \vec{\sigma} r \rangle$ . Vff. stellen in ihrer Tabellen für  $g$  und  $\Gamma$  zusammen und vergleichen die theoretischen Kurven mit den experimentellen Werten. Sie schlagen die Werte  $g = \pm 10$  bis 15 und  $\Gamma = 30$  bis 40 vor. Eine weitere Tabelle enthält für drei Gruppen von  $g$  und  $\Gamma$  die durchschnittlichen Korrektionsfaktoren  $\bar{C} = 1300, 750, 400$ ; daraus ergeben sich für  $\langle \vec{\sigma} r \rangle$  Werte von der Größenordnung  $10^{-3}$ . Weidemann.

16 B. S. Dzhelepov, O. E. Kraft und V. B. Zhinkina. *Positronen in der Strahlung des radioaktiven Isotops  $In^{114}$* . Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. 21, 978—984, 1957, Nr. 7. (Leningrad, Univ.) Nach einer kurzen Zusammenstellung der bisher bekannten Eigenschaften des  $In^{114}$ -Kerns werden die Messungen des  $\beta$ -Spektrums mitgeteilt. Die Untersuchung wurde mit Hilfe eines magnetischen  $\beta$ -Spektrometers durchgeführt, dessen technische Einzelheiten an anderer Stelle beschrieben wurden (Izv. Akad. Nauk 20, 8, 1956). Die erhaltenen Positronen- und Elektronenspektren im Bereich zwischen 0 und 400 keV bzw. 0 und 2000 keV, ebenso das resultierende Zerfallsschema des  $In^{114}$   $Cd^{114}$  bzw.  $Sn^{114}$  sind dargestellt. Oster.

17 M. Y. Kuznetsova und V. N. Mekhedov. *Eine Methode zur Untersuchung der Aktivität von Kernen, bei welchen K-Einfang vorkommt*. Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. 21, 1020—1024, 1957, Nr. 7. Vff. beschreiben eine Meßanordnung, welche die Registrierung von Isotopen mit K-Einfang gestattet. In Tabellenform werden dann die Meßergebnisse mitgeteilt, welche mit der Apparatur für im ganzen 18 verschiedene Isotopen mit Massenzahlen zwischen 120 und 64 gewonnen wurden. Oster.

18 Tino Ahrens. *Nuclear matrix element relations in the Fermi theory of beta decay*. Progr. theor. Phys., Kyoto 18, 331—344, 1957, Nr. 4. (Okt.) (Marietta, Georgia, Nucl. Develop. Div. Lockheed Aircraft Corp.) Vff. ermittelt Beziehungen zwischen verbotenen Kernmatrixelementen. Er geht aus von zwei Sätzen relativistischer Vertauschungssatzungen, wobei der eine Satz die Ruhmasse des Nukleons enthält, der andere jedoch nicht. Es wird gezeigt, wie numerische Abschätzungen von Koeffizienten der Kernmatrixelemente bei Einführung von mehr oder weniger detaillierten Kernkraft-Charakteristika durchgeführt werden können. Grobstruktur-Korrektionsfaktoren werden hergeleitet, die mit solchen differieren, die in der Literatur bereits erschienen sind. Schließlich wird gezeigt, wie die theoretisch hergeleiteten Kernmatrixelement-Verhältnisse zur Interpretation der  $\beta$ -Spektren verwendet werden können. Kleinpoppen.

19 Yujiro Koh, Osamu Miyatake and Yoiti Watanabe. *Angular correlation of internal bremsstrahlung and successive nuclear gamma-ray in the radiative K-capture*. Progr. theor. Phys., Kyoto 18, 663—665, 1957, Nr. 6. (Dez.) (Osaka, City Univ., Inst. Polytechn.; Osaka, Univ., Phys. Dep.) Die innere Bremsstrahlung, die beim Elektroneneinfang auftreten kann, zeigt ähnliche charakteristische Eigenschaften wie die gewöhnliche  $\beta$ -Strahlung. Vff. geben auf Grund dieser gemeinsamen Merkmale eine neue Methode zur Untersuchung des Einfangprozesses an. In vorliegender Arbeit wird als einfaches Beispiel die Richtungskorrelation für einen einfach verbotenen Elektroneneinfang abgeleitet. Die in der Funktion enthaltenen Konstanten sind für  $Y^{88}$  in Tabellen zusammengestellt. Kaul.

20 E. G. Funk jr. and M. L. Wiedenbeck. *Directional correlation of the gamma rays from  $^{76}Se$* . Phys. Rev. (2) 109, 922—925, 1958, Nr. 3. (1. Febr.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Phys. Dep.) Messungen an den 0,65 MeV-0,55 MeV, 2,05 MeV-0,55 MeV und 1,40 MeV-0,55 MeV Gamma-Kaskaden, die auf den  $\beta$ -Zerfall des  $^{76}Se$  ( $T_{1/2} = 26,8$  h) folgen, ergeben für die Spins der  $^{76}Se$ -Zustände  $0^+$ ,  $2^+$ ,  $2^+$  und  $3^+$  (geordnet nach zunehmender Anregungsenergie). Die 0,55- und 1,20 MeV-Strahlungen zeigen reinen, die 0,65 MeV-Strahlung fast reinen ( $< 1\%$  Dipol) elektrischen Quadrupolcharakter; die 1,40 MeV-Strahlung ist reine magnetische Dipolstrahlung, die 2,05 MeV-Strahlung eine Mischung

von 95% elektrischer Quadrupol- mit 5% magnetischer Dipolstrahlung. Es wird versucht, das Termschema auf der Grundlage von Schwingungszuständen zu deuten.

Wagner.

**1421 T. A. Green and M. E. Rose.** *Nuclear structure effects in internal conversion.* Phys. Rev. (2) **110**, 105—122, 1958, Nr. 1. (1. Apr.) (Middletown, Conn., Univ.; Oak Ridge Tenn., Nat. Lab.) Der Einfluß der Kernstruktur auf die 2L-Pol-Übergangskoeffizienten der inneren Konversion wird rechnerisch untersucht. Bei dieser wird zwischen elektrostatischen und elektrodynamischen Effekten unterschieden. Für die Berechnung letzterer ist ein bestimmtes Kernmodell ausschlaggebend, bei ersterer nicht. Erhaltene Formeln, in der beide Effekte auftreten. Für die dynamischen werden keine numerischen Ergebnisse für besondere Modelle angegeben, jedoch ein Schema, nach dem die innere Konversion für irgendein Modell schnell ausgewertet werden kann. Die Angaben erstrecken sich auf die K-Schale bei einzelnen Werten von Übergangsenergie und Kernladungszahl und bei elektrischen und magnetischen 2L-Pol-Übergängen mit  $1 \leq L \leq 5$ .

Schneider.

**1422 Sven Gösta Nilsson and John O. Rasmussen.** *On anomalous conversion coefficients of dipole transitions.* Nuclear Phys. **5**, 617—646, 1958, Nr. 4. (März.) (Berkeley Univ. Calif. Radiat. Lab. a. Dep. Chem.) Allgemeine Aspekte des Problems der Beiträge zur anomalen inneren Umwandlung, die von der Kernstruktur abhängen, werden unter Benutzung retardierter elektrischer oder magnetischer Dipolübergänge behandelt. Die Formeln für eine elementare Theorie der anomalen inneren Umwandlung für E1-Übergänge werden gegeben. Die Auswahlregeln für diese und M1-Übergänge werden abgeleitet. Die experimentellen Daten der retardierten Dipolübergänge der inneren Umwandlung werden auf diese Anomalien hin untersucht. Wo die Retardation einer K-Verbotenheit zuzuschreiben ist, werden keine Anomalien gefunden, jedoch, da die Übergänge infolge der K-Auswahlregeln erlaubt sind, werden Anomalien in den Konversionskoeffizienten gefunden, wenn die Retardationen größer als  $10^5$ — $10^6$  sind. Das experimentelle Material ist jedoch zu mager, um die Brauchbarkeit von Auswahlregeln bei den asymptotischen Quantenzahlen bei den Matrixelementen der anomalen inneren Umwandlung zu prüfen. Um den sehr anomalen Übergang von 85 keV bei  $\text{Pa}^{231}$  zu erklären, wurde die einfache E1-Theorie angewandt. Es können Werte gefunden werden, die nur von zwei Parametern abhängen und die alle drei Konversionskoeffizienten der L-Unterschalen deuten. Die Größe des einen Parameters stimmt mit den Berechnungen aus dem Einteilchenmodell überein. Die Größe des anderen Parameters läßt die Vermutung zu, daß höhere Ordnungen in den Termen des elektromagnetischen Feldes von Bedeutung sein könnten.

Leisinger

**1423 J. Konijn, H. L. Hagedoorn and B. van Nooijen.** *Further study on the decay of  $^{57}\text{Ni}$ .* Physica, 's Grav. **24**, 129—136, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Delft, Nederl., T. H., Lab. tech. phys.) Der radioaktive Zerfall des 36h  $^{57}\text{Ni}$  wurde nochmals in Einzelheiten untersucht. Im Gegensatz zu früheren Ergebnissen wurden nur drei Gammastrahlen gefunden: Der 127 keV Gammaübergang ist schwächer als berichtet und tritt nur  $(14 \pm 1)\%$  der Gesamtzerfallsintensität auf; die Intensitäten möglicher Gammastrahlen von 400 keV und 520 keV wurden kleiner als 0,5 und 1% gefunden. Die Verhältnisse  $\epsilon/\beta^+$  wurden gesondert bestimmt. Die Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit den Vorhersagen von ZWEIFEL. Die FIERZterme sind daher klein. Die Fluoreszenz ausbeute vom  $\text{Co}^{57}$  wurde zu  $0,31 \pm 0,01$  bestimmt.

Leisinger

**1424 J. O. Newton.** *Coulomb excitation of heavy nuclei.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **1156**—1161, 1956, Nr. 3. (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) Zur COULOMBanregung der Kerne  $\text{U}^{238}$ ,  $\text{U}^{233}$ ,  $\text{U}^{235}$ ,  $\text{Np}^{237}$  und  $\text{Pu}^{239}$  wurden einfach geladene He-Ionen von Energien bis zu 3 MeV benutzt. Die Gammastrahlung wurde mit einem 2,2 Atm Xenon-Proporzionalzähler nachgewiesen. Es wurde insbesondere nach den drei Gammastrahlungen gesucht, welche bei der Anregung der ersten beiden Rotationszustände der Kerne mit ungeradem A auftreten sollten. Bei  $\text{U}^{233}$  und  $\text{U}^{235}$  wurden sie gefunden. Bei allen Kernen wurde die Intensität und die Energie der beobachteten Gammastrahlungen bestimmt und mit der Theorie verglichen.

Kl. Mayer



425 V. D. Vorob'ev, K. I. Il'in, T. J. Kol'chinskaya, G. D. Latyshev, A. G. Sergeev, N. Trofinov und V. I. Fadeev. *Das Elektronenspektrum bei innerer Konversion des Radiothoriums. III. Die Bereiche  $H\alpha = 1380$  bis  $2700$  und  $3500$  bis  $9000$  Gauss cm.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 954–961, 1957, Nr. 7. (Leningrad, Inst. Eisenbahn-Transportwes., phys. Dep.) Die vorliegende Arbeit stellt eine Fortsetzung entsprechender Untersuchungen über die Impulsbereiche  $H\alpha > 2600$  Gs cm (Izv. Ak. Nauk. **20**, 877, 1956) und über den Bereich  $H\alpha < 1380$  Gs cm (Zh. éxp. teor. Fiz. **32**, 682, 1957) dar. In ausführlichen Tabellen und graphischen Darstellungen (Spektrum) werden die Meßergebnisse mitgeteilt und mit den Angaben anderer Autoren verglichen bzw. deren Angaben vervollständigt.

Oster.

426 B. S. Dželepov und S. A. Šestopalova. *The  $RaC$   $\gamma$ -ray spectrum.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **3**, 54–60, 1956, Nr. 1. (Moscow, USSR, Acad. Sci.) Es wurde ein Magnet-spektrometer (Elotron) mit Koinzidenzeinrichtung zur Spektroskopie vorwärts-gereuter COMPTON-Elektronen gebaut, das gegenüber dem früher von Vff. beschriebenen Ritron-Spektrometer eine bessere Auflösung der einzelnen Linien eines Gamma-Spektrums gestattet. Dabei wurde u. a. das ebene Target durch ein gebogenes ersetzt, um eine bessere Fokussierung der in Vorwärtsrichtung austretenden Rückstoßelektronen zu erreichen. Für die Gamma-Linien von  $Co^{60}$  wurde bei  $5 \mu$  dickem Target eine Halbwertsbreite von 1,8–2% gemessen. Dabei war die relative Apertur der Apparatur allerdings besonders klein gehalten worden. Mit dem Spektrometer wurde das Gamma-Spektrum von  $RaC'$  für Energien  $> 500$  keV untersucht. Zur Messung wurde ein relativ dickes Ellophan-target ( $35 \mu$ ) benutzt, wodurch sich das Auflösungsvermögen des Spektrometers etwas verschlechterte (2,7% Halbwertsbreite bei etwa 1 MeV). Als Strahlungsquelle dienten 4 g  $RaBr_2$ . Die direkt im Spektrum auftretenden Spitzen werden mit Hilfe entsprechender Normalverteilungen für Linien der entsprechenden Energie approximiert. Die Energien der einzelnen Gamma-Strahlen wurden dabei aus Konversionselektronendaten von MLADJENOVIC und SLAETIS übernommen. Der übrigbleibende Rest des Spektrums, insbesondere auch die Gebiete zwischen den Spitzen, werden anhand von neuinterpretierten Konversionselektronendaten und Liniennormalformen intensitätsmäßig analysiert. Außerdem wurden von den Vff. vier nicht in den Konversionselektronendaten enthaltene Gamma-Linien bei 1900, 2085, 2290 und 2340 keV gefunden. Vff. diskutieren den  $0 \rightarrow 0$ -Übergang von 1416 keV.

Kl. Mayer.

427 K. Y. Gromov, B. S. Dželepov und B. K. Preobrazhenskij. *Die Spektren der Konversionselektronen neutronenarmer Tu-Isotope.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 938–939, 1957, Nr. 7. (Orig. russ.) Auf experimentellem Wege wurden die Thuliumisotope  $Tu^{165}$ ,  $Tu^{166}$ ,  $Tu^{167}$ ,  $Tu^{168}$  untersucht. In einer großen Zahl von graphischen Darstellungen und Tabellen werden die wesentlichsten Meßergebnisse mitgeteilt, insbesondere die Energie der Konversionselektronen und die zugehörigen Zerfallsschemata.

Oster.

428 Y. G. Bobrov, K. Y. Gromov, B. S. Dželepov und B. K. Preobrazhenskij. *Die Spektren der Konversionselektronen neutronenarmer Lutetium-Isotope.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 940–953, 1957, Nr. 7. In gleicher Weise wie die Isotopen des Thuliums (vorst. Ref.) werden hier die Isotopen des Lutetiums mit den Massenzahlen 169 bis 174 bearbeitet.

Oster.

429 B. S. Dželepov, B. K. Preobrazhenskij, I. M. Rogachev und P. A. Tushkin. *Das Spektrum der Konversionselektronen von  $Ho^{160}$ .* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 952–965, 1957, Nr. 7. (Leningrad, Univ.) In der Arbeit werden in Tabellenform Meßergebnisse über Konversionselektronen bei  $Ho^{160}$  angegeben, und zwar die Impulswerte im Bereich zwischen  $H\alpha = 500$  bis  $4500$  Gs cm, die entsprechende Energie der Elektronen, die Identifizierung und die Intensität. Außerdem ist das ausgemessene Spektrum graphisch dargestellt.

Oster.

430 B. S. Dželepov, N. N. Zhukovskij, V. G. Nedovesov und G. E. Shchukin. *Die  $\gamma$ -Strahlung von  $Eu^{152}$  und  $Eu^{154}$ .* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 966–972, 1957, Nr. 7. In einer Reihe von graphischen Darstellungen und Tabellen werden die Energiewerte und Intensitäten der gemessenen  $\gamma$ -Strahlung von  $Eu^{152}$  und  $Eu^{154}$  mitgeteilt, und zwar im  $H\alpha$ -Bereich zwischen 1500 und etwa 7000 Gs cm.

Oster.

**1431 B. S. Dzhelepov, N. N. Zhukovskii und Y. G. Kondakov.** Die  $\gamma$ -Strahlung von  $\text{Ag}^{110}$ . Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 973—977, 1957, Nr. 7. Vff. untersuchten die Intensität von zwölf  $\gamma$ -Linien des Silberisotops 110 im Bereich zwischen 1500 und 7000 Gs cm, entsprechend einer Energie zwischen 650 und 1500 keV. Die Meßergebnisse sind im einzelnen mitgeteilt, ebenfalls das resultierende Zerfallsschema von  $\text{Ag}^{110}$ . Oster.

**1432 B. S. Dzhelepov und S. A. Shestopalova.** Eine Untersuchung des  $\gamma$ -Spektrums von  $\text{RaC}$ . Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 990—1001, 1957, Nr. 7. Zu Beginn der Arbeit werden die benützten Strahler, die Meßanordnung, die Eichkurven für die spektrale Empfindlichkeit, die Stärke des Untergrundes und das Auswertverfahren besprochen. Dann werden in einer Reihe von graphischen Darstellungen Beispiele für die Auswertung des Spektrums gegeben und schließlich in zwei Tabellen über die aufgefundenen 38 Linien folgende Angaben gemacht: Energie (zwischen 609 und 2450 keV), relative Intensität und Quantenzahl sowie Energie pro Kernzerfall. Oster.

**1433 I. F. Uchevatkin und S. A. Shestopalova.** Über neue Linien im Spektrum von  $\text{Ra}$ . Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1002—1003, 1957, Nr. 7. (Moskau, Ing.-Phys. Inst.) Die vorliegende Note enthält eine Erweiterung der Untersuchung von DZHELEPOV und SHESTOPALOVA (vorst. Ref.) auf den Energiebereich zwischen 2600 und 3400 keV. Oster.

**1434 I. B. Golovanov, B. S. Dzhelepov, L. S. Lebedev, V. P. Prikhodtseva und Y. Khol'nov.** Das  $\gamma$ -Spektrum von  $\text{In}^{114*}$ . Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 985—988, 1957, Nr. 7. Vff. haben vier  $\text{In}^{114*}$ -Linien vermessen, welche den Energien 191, 556, 700 und 1300 keV entsprechen. Angegeben ist die Intensität, die Anzahl der beim  $\text{In}^{114*}$ -Zerfall gebildeten Quanten sowie, graphisch, das Spektrum in Abhängigkeit von  $\text{Hp}$  im Bereich bis 6000 Gs cm. Oster.

**1435 O. I. Sumbaev.** Eine genaue Bestimmung der relativen Linienintensitäten im Spektrum der  $\gamma$ -Strahlung von  $\text{Ta}^{182}$ . Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 987—989, 1957, Nr. 7. Vff. vergleicht Messungen der relativen Intensität von 12  $\gamma$ -Linien von  $\text{Ta}^{182}$  und 9  $\gamma$ -Linien von  $\text{Ir}^{192}$  durch verschiedene Autoren und diskutiert die Ursache der auftretenden Divergenzen. Er kommt zu dem Schluß, daß die auf theoretischem Wege abgeleitete Eichkurve für die spektrale Empfindlichkeit des benützten Kristall-Diffraktionspektrometers fehlerhaft ist, und zwar um Beträge in der Gegend von 20 bis 30%. Als Ersatz werden neue empirische Eichkurven angegeben. Oster.

**1436 A. I. Zhernovoi, E. M. Kristuk, G. D. Latyshev, A. S. Remennyi, A. G. Sergeev und V. I. Fadeev.** Internal conversion electron spectrum of radiothorium. II. Soviet Phys. JETP **5**, 563—569, 1957, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Mosk. **32**, 682—689, 1957, Apr.) (Leningrad, Inst. Railroad Engng.) Das Konversionselektronenspektrum einer  $\text{RaTh}$ -Probe wurde im  $\text{Hp}$ -Bereich von 500—1380 Gauß untersucht und die Energien und relativen Intensitäten der Konversionslinien bestimmt. Ferner wird gezeigt, daß Spektrometer mit Hilfe von AUGER-Elektronen auf 5–10% genau geeicht werden können. Walz.

**1437 Takeo Hayashi.** Directional correlations of gamma rays in  $\text{Te}^{124}$ . J. phys. Soc. Japan **13**, 117—125, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Kyoto, Saikyo Univ., Dep. Phys.) Bei früheren Untersuchungen konnte über Spin und Parität von angeregten Niveaus des  $\text{Te}$  nur indirekt eine Aussage gemacht werden, indem Spin und Parität des Grundzustandes von  $\text{Sb}^{124}$  sowie der Grad der verbotenen  $\beta$ -Übergänge zu den betreffenden angeregten Zuständen des  $\text{Te}^{124}$  bestimmt wurden. In vorliegender Arbeit wird eine direkte Methode mitgeteilt, bei der die Richtungskorrelation der 2,11 — 0,605 MeV und 1,71 — 0,605 MeV Gamma-Gamma-Kaskaden gemessen wird. Das dazu benutzte Koinzidenzspektrometer wird beschrieben. Beide Korrelationen in Abhängigkeit vom Winkel sind mit Aufeinanderfolge 3(D, Q)2(Q)0 vereinbar, wobei der Anteil an Quadrupolstrahlung beim ersten Übergang sehr klein ist. Kaul.

**1438 B. G. Pettersson, T. Lindqvist und K. Siegbahn.** The internal Compton effect (IC). An experimental determination of cross section and angular correlation. Ark. Fys. **28**, 4, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Uppsala, Univ., Dep. Phys.) V. Weidemann

439 G. F. Bogdanov, N. A. Vlassov, S. P. Kalinin, B. V. Rybakov and V. A. Sidorov. *Spectra of neutrons from the bombardment of light nuclei with 14 MeV deuterons*. Physica, Grav. 22, 1150—1153, 1956, Nr. 11. (Nov.) (S. B.) (Moscow, Inst. Phys.) Nach der Laufzeitmethode, wofür das Zyklotron als natürlich gepulste Quelle diente, wurden die durch Beschuß mit 14 MeV-Deuteronen auf H,  $^3\text{He}$ ,  $^4\text{He}$ , Li, Be, B, C und Cu entstehenden Neutronenspektren in Strahlrichtung gemessen. Vff. diskutieren die Ergebnisse (Energieverteilung, Neutronenausbeute) im Hinblick auf die Ordnungs- und Massenzahl der untersuchten Kerne. Pott.

440 W. M. Good, J. H. Neiler and J. H. Gibbons. *Neutron total cross sections in the ev region by fast time-of-flight measurements*. Phys. Rev. (2) 109, 926—933, 1958, Nr. 3. (1. Febr.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Die durch Protonen (VAN DE GRAAFF) ausgelöste Reaktion  $\text{Li}^7(p, n)\text{Be}^7$  ergibt bei geeigneter Wahl von Targetdicke und Protonenenergie in  $0^0$  ein Neutronenspektrum, das den untersuchten Bereich zwischen 2 und 10 keV größtenteils überdeckt. Durch Flugzeitmessung wurden die einzelnen Neutronenenergien ausgewählt (Auflösungsvermögen  $\sim 12 \mu\text{sec}$  bei 1200  $\mu\text{sec}$  Flugzeit). Die totalen Wirkungsquerschnitte wurden in Transmissionsanordnung gemessen für  $\text{La}^{23}$ ,  $\text{Al}^{27}$ ,  $\text{P}^{31}$ ,  $\text{K}^{39}$ ,  $\text{K}^{41}$ ,  $\text{Rb}^{85}$ ,  $\text{Sr}^{86}$ ,  $\text{Sr}^{88}$ ,  $\text{Y}^{89}$ ,  $\text{Bi}^{209}$ , sowie für natürliches Ti, Se und Pb. Durch das verbesserte Auflösungsvermögen konnten einige neue Zustände aufgefunden werden, einige früher aufgeführte wurden nicht wieder beobachtet. Von Interesse ist die 8. keV Resonanz des  $\text{Na}^{23}$ , der definitiv  $I = 1$  und  $\sigma_0 = (380 \pm 10)$  barn zugeordnet werden konnte. Walz.

441 Robert G. Summers-Gill. *Scattering of 12-Mev protons, 24-Mev deuterons and 48-Mev alpha particles by beryllium*. Phys. Rev. (2) 109, 1591—1603, 1958, Nr. 5. (1. März.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Phys.) Ein Be-Target wurde mit Protonen (12 MeV), Deuteronen (24 MeV) und  $\alpha$ -Teilchen (48 MeV) beschossen und der differentieller Wirkungsquerschnitt für unelastische Streuung bestimmt, der zur Anregung des 2,43 MeV-Terms von  $\text{Be}^9$  führt. Bei allen drei unelastischen Prozessen ( $p, p'$ ), ( $\alpha, \alpha'$ ) und ( $d, d'$ ), tritt ein Maximum des differentiellen Wirkungsquerschnitts in oder nahezu in Vorwärtsrichtung auf. Vergleicht man dieses Ergebnis mit der Theorie, so folgt, daß diesem Niveau der Spin  $5/2$  und ungerade Parität zuzuordnen sind. Bei der unelastischen Streuung von Protonen tritt u. a. eine sehr weiche Protonengruppe auf, die einem  $\text{Be}^9$ -Term von etwa 1,8 MeV zugeordnet werden könnte. Die Messungen der Protonengruppen bei 6,8 und 11,3 MeV ergeben für diese Niveaus den Spin  $1/2$ . Die erhaltenen Daten schließen jedoch die Existenz von Termen bei 3,1 und 4,8 MeV nicht aus. — Die bei der Reaktion  $\text{Be}^9(p, d)\text{Be}^8$  (Grundzustand) erhaltene Abhängigkeit des differentiellen Wirkungsquerschnitts vom Winkel hat die gleiche Form wie bei anderen Energien, was mit der Theorie nicht in Einklang zu bringen ist. — Die Winkelverteilung bei den Dreiteilchen-Reaktionen  $\text{Be}^9(p, np')\text{Be}^8$  und  $\text{Be}^9(\alpha, n\alpha')\text{Be}^8$  zeigt, daß solche Prozesse durch direkte Wechselwirkung zu erklären sind. — Schließlich wurde die elastische Streuung der Partikel an Be-Kernen beobachtet. Nur bei sehr kleinen Streuwinkeln stimmen die gemessenen Werte mit dem RUTHERFORDSchen Wirkungsquerschnitt überein. Kaul.

442 M. L. Goldberger, Y. Nambu and R. Oehme. *Dispersion relations for nucleon-nucleon scattering*. Ann. Phys., N. Y. 2, 226—282, 1957, Nr. 3. (Sept.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.; Chicago, Illinois, Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.; Princeton, N. J., Inst. Advanced Study.) Gleichungen für die Nukleon-Nukleon-Streuung werden angegeben. Der allgemeine Fall der nicht vorwärts gerichteten Streuung wird behandelt, obwohl der größte Teil der Abhandlung den Grenzfall der Vorwärtsstreuung und die nichtrelativistische Näherung behandelt. Es wird gezeigt, daß im relativistischen Fall die Dispersionsbeziehungen für die Nukleon-Nukleon-Streuung notwendig die Nukleon-Antinukleonamplitude mit einbeziehen. Einige qualitative Schlüsse werden über den Unterschied der Nukleon-Nukleon- und der Nukleon-Antinukleon-Wechselwirkung gezogen. Das Konzept eines Potentials in der Quantenfeldtheorie wird kurz angeschnitten. Leisinger.

443 J. Yvon. *La diffusion d'un projectile par un système complexe lié*. Nuclear Phys. 5, 150—166, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Saclay, Gif-sur-Yvette, Centre Études Nucl.) In der Be-



rechnung der kohärenten Streuung wurde die Methode der Störungsrechnung durch eine Ausbreitungsgleichung ersetzt, die es erlaubt, das Fortschreiten der Diffusion von Punkt zu Punkt zu verfolgen. Die Methode eliminiert die einfallende Strahlung und drückt sie als Funktion der gestreuten kohärenten Strahlung aus. Golling.

**1444 W. Paskievič.** *Construction de courbes déphasage-énergie pour un choc nucléon-nucléon dans le domaine non relativiste.* J. Phys. Radium **19**, 22S, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Strasbourg, Fac. Sci., Inst. Phys.) Eine früher beschriebene graphische Methode zur Bestimmung der Abhängigkeit der Streuphasen von der Energie (C. R. Acad. Sci., Paris **242**, 2550, 1956) wird verallgemeinert und auf die Neutron-Proton-Streuung angewendet. Die Streuphasen von S- und P-Welle für Energien zwischen 2 und 40 MeV und YUKAWA Potential werden in einer Kurve angegeben. Die Fehler sind kleiner als 3%.

O. Hoffmann.

**1445 C. C. Grosjean.** *Further development of a new approximate one-velocity theory of multiple scattering.* Nuovo Cim. (10) **5**, 81—101, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Gent, Rijksuniv. Interuniv. Inst. Kernwetenschappen.) Im Anschluß an zwei vorhergehende Arbeiten über das Ein-Geschwindigkeit-Vielfachstreuungproblem (one velocity multiple scattering) in unendlich ausgedehnten homogenen Medien wird die Winkelverteilung der Teilchendichte  $\rho(r, \Omega)$  untersucht. Vf. befaßt sich dabei mit der Berechnung der fünf Koeffizienten, welche bei der Entwicklung der Winkelverteilung der Teilchendichte am Ort  $r$  nach Kugelfunktionen für  $l = 2$  auftreten. Durch drei Kontinuitätsbedingungen, welche sich aus der Transportgleichung ableiten lassen, werden die gesuchten Koeffizienten mit der Teilchendichte  $\rho(r)$  und dem Stromvektor  $j(r)$  verknüpft. Im Falle einer isotropen Punktquelle reduzieren sich diese drei Gleichungen auf eine einzige und das Problem kann ohne große Schwierigkeiten gelöst werden. Die Lösung wird dann verallgemeinert für den Fall einer gegebenen Verteilung isotroper Quellen. Die Resultate wurden unter der Voraussetzung leicht anisotroper Streuung gewonnen und enthalten dabei die isotrope Streuung als Spezialfall. Die in der Arbeit gewonnenen Ergebnisse sind für den Fall eines endlichen Streumediums von Wichtigkeit.

Kl. Mayer.

**1446 I. G. Ivanter and L. B. Okun.** *On the theory of scattering of particles by nuclei.* Soviet Phys.-JETP **5**, 340—341, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 402—403, 1957. Febr.) Im Hinblick auf  $\pi$ - und K-Mesonenstreuung wird der totale Wirkungsquerschnitt beliebiger Partikel an einem FERMIGAS-Kernmodell berechnet. (Erweiterung der Rechnung von HAYAKAWA usw., Ber. **35**, 2010, 1956.)

Walz.

**1447 S. Z. Belen'kij and N. M. Gerasimova.** *On the absorption of high energy nuclear active particles.* Soviet Phys.-JETP **5**, 456—459, 1957, Nr. 3. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 547—551, 1957, März.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.) Es wird der Durchgang von kernaktiven Partikeln durch Materie aus den Querschnitten für elementare Stoßprozesse berechnet. Den Berechnungen liegt der Ausdruck für die Energieverteilung im Elementarprozeß zugrunde, die aus der hydrodynamischen Theorie der Vielfach-Teilchen-Erzeugung erhalten wird.

G. Müller.

**1448 F. A. White, F. M. Rourke, J. C. Sheffield, R. P. Schuman and J. R. Hulzenga.** *Absolute energy measurement of alpha particles from  $Po^{210}$ .* Phys. Rev. (2) **109**, 437—442, 1958, Nr. 2. (15. Jan.) (Schenectady, N. Y., Knolls Atomic Power Lab.; Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Zur Präzisionsmessung der  $\alpha$ -Energie von  $Po^{210}$  wurde ein magnetisches  $180^\circ$ -Spektrometer benutzt. Im Gegensatz zu den bisherigen Messungen wurde die Energie aber nicht durch direkte Bestimmung von  $B \cdot \rho$  ermittelt; vielmehr wurden außen  $\alpha$ -Teilchen auch künstlich beschleunigte schwere Ionen ( $Lu^{175}$ ) durch das Spektrometer geschossen, und zwar bei dem gleichen Magnetfeld und längs derselben Bahn wie die  $\alpha$ -Teilchen. Die Energiemessung reduzierte sich so auf die Ermittlung der Spannung mit der diese Ionen beschleunigt worden waren (maximal 50 kV). Dazu wurden ein Spezialpotentiometer, ein Präzisionsspannungsteiler und ein Normalelement benutzt. Für die  $\alpha$ -Teilchen wurde eine relativistische Korrektur angebracht. Die  $\alpha$ -Energie von  $Po^{210}$  ergab sich so zu  $(5,3054 \pm 0,0010)$  MeV (absolute Volt). Relativ zu dieser Energie wurde außerdem die  $\alpha_0$ -Energie von  $Cm^{244}$  (Übergang in den Grundzustand von  $Pu^{240}$ )

u  $(5,8025 \pm 0,002)$  MeV bestimmt. Ferner ergab sich der Energieunterschied zwischen diesem  $\alpha_0$ -Übergang und dem Übergang  $\alpha_1$  in das erste angeregte Niveau von  $\text{Pu}^{240}$  zu  $(3,5 \pm 1)$  keV. Ottinger.

449 R. Riskalla et J. Rossel. *Liaisons moléculaires et freinage des particules  $\alpha$  dans les gaz*. Helv. phys. acta **30**, 488—491, 1957, Nr. 6. (30. Nov.) (Neuchâtel, Univ., Inst. Phys.) Die extrapolierte Reichweite von  $\alpha$ -Teilchen wird bei 2,52 MeV in  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}_2$  und  $\text{CH}_4$  und bei 5,3 MeV in Butan ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) bestimmt. Das Verhältnis dieser Reichweite in Luft zur Reichweite in den untersuchten Gasen zeigt Abweichungen von den nach einfachen Additionsgesetzen für die Bremsung zu erwartenden Werten, z. B. weicht für Butan (größter Unterschied) der gemessene Wert um 13% von dem berechneten im Sinne schwächerer Bremsung ab. Ulmer.

450 Ryutaro Ishiwari, Sukeaki Yamashita, Kazunori Yuasa and Kozo Miyake. *On the ionization-energy relation for alpha-particles in air*. J. phys. Soc., Japan **11**, 337—347, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Kyoto, Univ., Inst. Chem. Res.; Kyoto, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Um den Effekt der Rekombination bei Ionisationen der Luftmoleküle zu untersuchen, wurden Messungen der Ionisation, ausgelöst durch Polonium- $\alpha$ -Teilchen, durchgeführt, wobei die elektrische Feldstärke und die Winkel zwischen dem elektrischen Feld und der Strahlspur variierten. Es existierten beträchtliche Unterschiede in der Gesamtionisation bei der Variation dieser beiden Parameter. Diese Effekte lassen sich qualitativ mit der JAFFÉschen Rekombinationstheorie (Ann. Phys. **42**, 303, 1913) erklären. Der Wert des Parameters  $b$  in der JAFFÉschen Theorie wurde für  $\alpha$ -Teilchen-Ionisation in Luft neu bestimmt:  $b = 9,5 \cdot 10^{-4}$ . Unter Berücksichtigung der Korrektur gemäß der JAFFÉschen Rekombinationstheorie ergab sich der mittlere Energieverlust durch ein  $\alpha$ -Teilchen in Luft erzeugtes Ionenpaar relativ zum mittleren Energieverlust der Polonium- $\alpha$ -Teilchen zu:  $w = 0,948 \pm 0,119/\sqrt{E}$ ;  $E$  ist die Anfangsenergie der  $\alpha$ -Teilchen, gemessen in MeV. Diese Formel soll mindestens bis zu 1 MeV herunter gültig sein. Kleinpoppen.

451 P. H. Stelson and F. K. McGowan. *Coulomb excitation of medium-weight even-even nuclei*. Phys. Rev. (2) **110**, 489—506, 1958, Nr. 2. (15. Apr.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Mit Protonen (1,5—3,3 MeV) und doppelt ionisierten Heliumionen (8—10 MeV) wird an 29 g-g-Kernen ( $92 \leq A \leq 130$ ) COULOMBanregung durchgeführt. Aus den Intensitäten der gemessenen Gammaspectren werden reduzierte elektrische Quadrupolübergangswahrscheinlichkeiten  $B(E2)$  mit Genauigkeiten zwischen 7% und 20% bestimmt. Die beobachteten Werte für  $B(E2)$  sind um Faktoren von 6 bis 64 größer als die Einteilchenabschätzung ergibt. Die Übergänge werden im Rahmen des Kollektivmodells interpretiert. Ulmer.

452 Th. A. J. Maris and H. Tyrén. *Some remarks concerning measurements on inelastic scattering of 155—185 MeV protons on carbon, oxygen and calcium*. Nuclear Phys. **4**, 62—671, 1957, Nr. 5. (Nov.) (Uppsala, Univ., Gustav Werner Inst. Nucl. Chem.) Halbertheoretisch gewonnene Gleichungen von differentiellen Wirkungsquerschnitten der hochenergetischen unelastischen Protonenstreuung werden zusammengefaßt und mit den experimentellen Ergebnissen am Kohlenstoff, Sauerstoff und Calcium verglichen. Die allgemeine Übereinstimmung ist befriedigend. Die hochenergetische Protonenstreuung bei kleinen Winkeln scheint ein vielversprechendes Werkzeug zur Erforschung der Gamma-Riesenresonanzen wenigstens bei leichten Kernen zu sein. Die gemessenen Symmetrien und Polarisationen der unelastisch gestreuten Protonen werden besprochen. Leisinger.

453 R. Alphonse, A. Johansson and G. Tibell. *The asymmetry of 155 MeV protons elastically and inelastically scattering from carbon, oxygen, and calcium*. Nuclear Phys. **4**, 62—676, 1957, Nr. 5. (Nov.) (Uppsala, Univ., Gustav Werner Inst. Nucl. Chem.) Mit Hilfe der konventionellen Technik der Zweifachstreuung und Reichweitenteleskopen wurde die Asymmetrie der elastisch und unelastisch vom Sauerstoff und Calcium gestreuten Protonen untersucht. Die Ergebnisse der Asymmetrie wurden mit Hilfe der kürzlich herausgegebenen Werte für Kohlenstoff berechnet. Die Winkelverteilungen sind

bei der elastischen Asymmetrie nahezu die gleichen für die drei Elemente. Für die unelastische Asymmetrie konnten bisher nur qualitative Ergebnisse mitgeteilt werden.

Leisinger.

**1454 A. E. Taylor.** *High-energy protons.* Rep. Progr. Phys. **20**, 86—129, 1957. (Harwell, Didcot, Berks., Atom. En. Res. Establ.) Zusammenfassende Betrachtung neuerer Experimente mit Protonenenergien oberhalb 100 MeV. Bei der (p, p)-Streuung unterhalb 400 MeV, bei der häufig ein polarisiertes Protonenbündel benutzt wurde, kann jetzt eine Phasenanalyse vorgenommen werden. Die weniger zahlreichen (n, p)-Streuexperimente werden womöglich unter gleichen Gesichtspunkten betrachtet und ermöglichen es, verschiedene Modelle der Nukleon-Nukleon-Wechselwirkung zu prüfen. Sorgfältige Messungen der unelastischen Streuung lassen vermuten, daß die Kernstreuung von Protonen nicht befriedigend mit den Begriffen Transparenz, optische und statistische Modelle gedeutet werden kann, sondern, daß detailliertere Modelle erforderlich sind. Die Polarisierung bei der elastischen Streuung kann mit Hilfe eines optischen Modells erklärt werden, bei dem ähnlich wie beim Schalenmodell Spin-Bahn-Kopplung berücksichtigt wird.

Wagner.

**1455 P. Marin, J. Movchet et J. Poupaud.** *Réaction  $^{27}\text{Al}$  (p,  $\gamma$ )  $^{28}\text{Si}$ .* J. Phys. Radium **18**, 693—694, 1957, Nr. 12. (Dez.) Für folgende Protonenenergien wurden (p,  $\gamma$ )-Resonanzen gefunden: 1393, 1461, 1507, 1524, 1570, 1583, 1592, 1652, 1667, 1685, 1710, 1728, 1751, 1806, 1914, 1971, 2040, 2051, 2108 keV. Die Resonanzen bei 1570 und 1652 keV waren bisher noch nicht beobachtet worden, die bei 1461, 1507 und 1710 keV nur als (p, p)-Resonanz, die bei 1583 keV nur als (p, p)- und (p,  $\alpha$ )-Resonanz. Zur Energiekalibrierung wurden die Resonanzen bei 1393, 1806 und 2051 keV benutzt.

Wagner.

**1456 Ryoichi Kajikawa, Tatuya Sasakawa and Wataro Watari.** *Inelastic scattering of nucleons by nuclei.* Progr. theor. Phys., Kyoto **16**, 152—154, 1956, Nr. 2. (Aug.) (Hiroshima, Univ., Dep. Phys.; Kyoto, Univ., Dep. Phys.) Vff. benutzen das optische Modell des Kerns, um mittels Störungsrechnung die Veränderungen der Wellenfunktion des einlaufenden und ausgehenden Teilchens im Kern zu erfassen, welche von wesentlichem Einfluß auf die Winkelverteilung der inelastisch gestreuten Nukleonen sind. Für die inelastische Streuung von Protonen an  $\text{Fe}^{56}$ , bei welcher der Kern im ersten angeregten Zustand zurückbleibt, werden die berechneten Winkelverteilungen mit entsprechenden Messungen von SCHRANK et al. verglichen und diskutiert. Dabei zeigt sich, daß die Hauptzüge der experimentellen Verteilung, insbesondere das Vorwärtsmaximum, durch die Rechnung wiedergegeben werden. Die Winkelverteilung hängt stark von der Schalenmodellkonfiguration des angeregten Zustands von  $\text{Fe}^{56}$  ab.

Kl. Mayer.

**1457 R. Alphonse, A. Johansson and G. Tibell.** *Asymmetry in elastic and inelastic scattering of polarized protons on light nuclei.* Ark. Fys. **13**, 253, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Uppsala, Gustaf Werner Inst. Nucl. Chem.)

**1458 G. Tibell, H. Tyrén and Th. A. J. Maris.** *The scattering of 185 MeV protons on helium.* Ark. Fys. **13**, 293, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Uppsala, Gustaf Werner Inst. Nucl. Chem.)

**1459 H. Tyrén and Th. A. J. Maris.** *Elastic and inelastic scattering of 185 MeV protons on some light nuclei.* Ark. Fys. **13**, 293, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Uppsala, Gustaf Werner Inst. Nucl. Chem.)

V. Weidemann.

**1460 O. Hittmair.** *Reduzierte Stripping-Breite und Schalenmodell.* Acta phys. austr. **11**, 70—75, 1957, Nr. 1. (Mai.) (Buenos Aires.) Es wird eine Übersicht über die Beziehungen der reduzierten Stripping-Breite zum Schalenmodell gegeben. Dabei wird gezeigt wie durch das Schalenmodell neue Auswahlregeln in die allgemeine Stripping-Theorie eingeführt werden können, die Vf. am Beispiel der Reaktion  $\text{Cl}^{35}(\text{d}, \text{p})\text{Cl}^{36}$  demonstriert und bestätigt findet. Es wird eine Formel für die Polarisierung von ausgehenden Stripping-Protonen angegeben, in welcher die Schalenstruktur des Kerns wegen der Spin-Kopplungsterme der eingefangenen Neutronen von Wichtigkeit ist. Die Polarisierung ist nur dann von Null verschieden, wenn man die Annahme aufgibt, daß das ausgehende



Proton keine Wechselwirkung mit dem Kern macht. Setzt man dagegen die übliche Stripping-Annahme voraus, daß keine solche p-Wechselwirkungen auftreten, so kann man aus der Analyse von p- $\gamma$ -Stripping-Winkelkorrelationen Schlüsse über die Koppelungsart im Kern ziehen.

Kl. Mayer.

**1461 Bo Sjögren and Katarina Ahnlund.** *Proton angular distributions from the reaction  $N^{14}(d, p)N^{15}$ .* Ark. Fys. **12**, 547–552, 1957, Nr. 6. Die Winkelverteilungen der zwei Protonengruppen, die den beiden niedrigsten angeregten Zuständen des  $^{15}\text{N}$ -Kernes entsprechen, wurden an einem dünnen  $\text{C}_5\text{N}_5\text{H}_5$ -Target mit einem magnetischen Spektrometer bei einer Deuteronenenergie von 800 keV gemessen. Die Ergebnisse lassen sich beschreiben durch die Polynome  $I_1 = 0,80 - 0,14 P_1 - 0,36 P_2 + 0,04 P_3 - 0,08 P_6$  für die 5,276 MeV-Gruppe,  $I_2 = 1,47 - 0,36 P_1 + 0,81 P_2 + 0,10 P_3 - 0,17 P_4 - 0,08 P_5$  für die 5,305 MeV-Gruppe. Die Verteilung der 1. Gruppe zeigt ein breites Maximum um  $100^\circ$ , die der 2. Gruppe ein charakteristisches Minimum um  $80^\circ$ . Ein Vergleich mit der Theorie des Stripping-Prozesses (ohne COULOMB-Effekte) macht es wahrscheinlich, daß bei dem 5,276 MeV-Zustand Deuteronen-Stripping mit  $l_n = 2$  auch bei einer Deuteronenenergie von 0,8 MeV auftritt. Bei dem 5,305 MeV-Zustand kann Deuteronen-Stripping mit  $l_n = 0$  nicht ausgeschlossen werden, doch muß eventuell eine andere Art direkter Wechselwirkung für das Anwachsen der Winkelverteilung bei  $\Theta > 80^\circ$  verantwortlich gemacht werden.

Wagner.

**1462 M. S. Bokhari, J. A. Cookson, B. Hird and B. Weesakul.** *The polarization of protons from the  $^{12}\text{C}(d, p)^{13}\text{C}$  reaction.* Proc. phys. Soc. Lond. **72**, 88–96, 1958, Nr. 1 (Nr. 463). (1. Juli.) (Univ. Liverpool, Nucl. Phys. Res. Lab.) Ein  $0,7 \times 2,5 \text{ cm}^2$  Graphit-Target von  $14 \text{ mg/cm}^2$  Dicke wurde mit  $1 \mu\text{A}$  8,9-MeV-Deuteronen beschossen. Die Protonen gelangten durch Mylar-Fenster aus der Targetkammer durch eine Vakuumzelle in eine He-Streukammer, deren Druck so eingerichtet war, daß die Energie der dem Grundzustand entsprechenden Protonengruppe auf 7,5 MeV vermindert wurde. Für diese Energie vorliegende Meßwerte der Streuquerschnitte ermöglichten die Berechnung der Polarisation auf Grund der mittels Kernemulsionsplatten gemessenen Streuverteilung bei Winkeln von  $15$  bis  $90^\circ$ . Die Streuamplitude des Protons läßt sich aufspalten in den der einfachen Abstreiftheorie entsprechenden Anteil und die Beiträge von Zusatz-Wechselwirkungen. Nach der Theorie sollte dann die Polarisation ihr Vorzeichen bei dem gleichen Winkel wechseln wie die Abstreifamplitude, und die Polarisationen der einzelnen Wechselwirkungen sollten sich algebraisch addieren. Die erste Voraussage stimmt mit den Meßergebnissen gut überein. Bezüglich der zweiten dagegen lassen sich die Resultate schwer deuten. Die beobachtete negative Polarisation spricht für ein Vorherrschen der Deuteron-Wechselwirkung, und die Höhe der Polarisation überschreitet das theoretische Maximum für reine Zentralkräfte erheblich. Auch die Einbeziehung eines Spin-Bahn-Terms liefert keine befriedigende Erklärung.

G. Schumann.

**1463 E. L. Feinberg.** *The interaction of fast deuterons with nuclei.* Soviet Phys.-JETP **2**, 58–62, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 115–120, 1955, Juli.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Inst. Phys.) Bei der Analyse der Wechselwirkung zwischen Atomkernen und schnellen, nichtrelativistischen Deuteronen (Energie  $E_0 \sim 30$ – $300 \text{ MeV}$ ) werden gewöhnlich drei Prozesse betrachtet: (a) Deuteronen-Einfang durch den Kern, (b) Einfang des Neutrons oder Protons mit gleichzeitig stattfindender Kernreaktion und Aussendung eines schnellen Neutrons oder Protons (sogenannter Stripping-Prozeß) und (c) Dissoziation des Deuterons in ein freies Proton und Neutron unter dem Einfluß des elektrischen Feldes des Kernes. Die Wirkungsquerschnitte dieser Prozesse nehmen in der Reihenfolge ihrer Aufzählung ab. In Erweiterung obiger Aufzählung betrachtet Vf. die Beugungsstreuung des Deuterons am Kern, dessen Wirkungsquerschnitt mit den Prozessen b und c verglichen werden kann. Es wird gezeigt, daß dieser Prozeß gleichzeitig mit einer Impulsübertragung auf den Kern verknüpft ist. Als Folge hiervon kann das Deuteron nicht nur gestreut werden, sondern auch in ein freies Proton und Neutron dissoziieren. Das Charakteristikum dieser „Beugungsdissoziation“ besteht darin, daß der Kern als Ganzes Impuls übernimmt, es findet jedoch keine Kernreaktion statt. Aus Impulsüberlegungen folgt, daß die Beugungsdissoziation

außerhalb des Kerns vor sich geht. Die vom Vf. angestellten Rechnungen können als Ausgangspunkt für die theoretische Behandlung der Beugungsdissoziation durch reine Kern- oder Kern- und elektrische Kräfte dienen. Kleinpoppen.

**1464 L. N. Rosentsveig and A. G. Sitenko.** *Relativistic deuteron disintegration in the electric field of the nucleus.* Soviet Phys. **8**, 456-458, 1956, Nr. 3. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 427-428, 1956, Febr.) (Ukrain. SSR, Acad. Sci., Phys.-Tech. Inst.) Es wird der Zerfall von Deuteronen im elektrischen Feld des Kerns für Deuteronenenergien von 0,2-10 BeV unter besonderer Berücksichtigung relativistischer Effekte untersucht. Es wird gezeigt, daß die relativistischen Korrekturen an DANCOFFS nichtrelativistischer Wirkungsquerschnittsformel für „elektrischen“ Zerfall  $\sigma_{1 \rightarrow 1}$  klein sind, wenn  $v^2 \sim 0,2$ , d. h.  $E_d \sim 200$  MeV, daß sie aber groß werden, wenn  $v^2 \sim 1$ , und daß der „magnetische“ Zerfall, bei welchem das Proton-Neutron-System aus dem Triplett- in den Singulettzustand übergeht, kaum vorkommt; der entsprechende Wirkungsquerschnitt  $\sigma_{1 \rightarrow 0}$  ist im extrem relativistischen Fall eine Größenordnung kleiner als  $\sigma_{1 \rightarrow 1}$ . Der Verlauf von  $\sigma_{1 \rightarrow 1}$  und  $\sigma_{1 \rightarrow 0}$  wird für Deuteronenenergien von 0,2-10 BeV berechnet und graphisch dargestellt. Kl. Mayer.

**1465 Susumu Morita.** *Excitation curves of the  $N^{14}(d, n)O^{15}$  reaction.* J. phys. Soc. Japan **13**, 126-128, 1958, Nr. 2 (Febr.) (Fukuoka, Jap., Kyushu Univ., Fac. Sci. Dep. Phys.) Der differentielle Wirkungsquerschnitt in Abhängigkeit von der Deuteronenenergie (Bereich 1,0 bis 2,15 MeV) wurde bei der Reaktion  $N^{14}(d, n)O^{15}$  unter Verwendung eines dünnen plastischen Szintillators und eines Impulshöhenanalysators bestimmt. Drei Anregungsfunktionen wurden unter den Winkeln  $0^\circ$ ,  $90^\circ$  und  $165^\circ$  gegenüber dem einfallenden Deuteronenstrahl aufgenommen. Die bei  $0^\circ$  bzw.  $165^\circ$  erhaltenen Kurven zeigen bei Deuteronenenergien von 1,6 bzw. 1,9 MeV ein ausgeprägtes Maximum, während die zu  $90^\circ$  gehörende Kurve nahezu flach verläuft. Kaul.

**1466 B. Sjögren.** *Angular distribution measurements on  $(d, p)$ -reactions. II.* Ark. Fys. **13** 287, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Nobel Inst. Phys.) V. Weidemann.

**1467 J. F. Vervier and A. Martegani.** *Total neutron cross sections near 14 MeV.* Phys. Rev. (2) **109**, 947-948, 1958, Nr. 3. (1. Febr.) (Louvain, Univ., Belg., Centre Phys. Nucl.) Die totalen Wirkungsquerschnitte von Al, Mg, Cu, C und U für Neutronen der Energie um 14 MeV wurden in Transmissionsanordnung gemessen. Wegen der relativ schlechten Energieauflösung dieser Messungen geben die Ergebnisse direkt  $\sigma_t$ , gemittelt über die Resonanzen, an. Die Übereinstimmung mit anderen Arbeiten ist befriedigend; dagegen wird von der Kontinuumsstheorie (FESHBACH und WEISSKOPF, Phys. Rev. **76**, 1550 1949) ein anderer Verlauf von  $\sigma_t$  vorausgesagt. Möglich wäre, daß bei Energien über 14 MeV eine asymptotische Annäherung auftritt. Walz.

**1468 H. L. Foote jr.** *Neutron scattering cross section of  $U^{235}$ .* Phys. Rev. (2) **109**, 1641 bis 1644, 1958, Nr. 5. (1. März.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Messungen des Wirkungsquerschnitts für elastische Streuung von Neutronen an  $U^{235}$  wurden mit einem Kristallspektrometer durchgeführt. Die Uranprobe, welche angereichertes  $U^{235}$  (93%) enthielt, hatte eine spezielle Form, um eine optimale Zählrate mit einem Minimum an Schwierigkeiten bei der Deutung der Meßergebnisse zu erhalten. Der gemessene Wirkungsquerschnitt in Abhängigkeit von der Neutronenenergie (Bereich von 0,27 bis 7,7 eV) nimmt mit wachsender Energie ab. Es wird angenommen, daß der Wirkungsquerschnitt für Streuung aus zwei Komponenten zusammengesetzt ist, von denen die eine eine Funktion der Energie und die andere konstant ist. Die Energieabhängigkeit läßt sich durch die Beziehung  $\sigma_s(E) = \sigma_{ar}(E) + \sigma_{el}(E) + \sigma_p$  beschreiben, wobei  $\sigma_{ar}(E)$  der Resonanzstreuquerschnitt,  $\sigma_p$  der Potentialstreuquerschnitt (= const) und  $\sigma_{el}(E)$  ein Störglied bedeuten. Der Wirkungsquerschnitt für Potentialstreuung beträgt  $(10 \pm 1)$  barn und stimmt recht genau mit dem Wert 10,3 barn überein, den man aus der Beziehung  $\sigma_p = 4\pi R^2$  mit  $R = 1,47 \cdot 10^{-13} \text{ A}^{1/3} \text{ cm}$  erhält. Die Größe der Resonanzkomponente weicht hingegen vom theoretischen Wert ab. Diese Abweichung ist wahrscheinlich auf Meßfehler bei der Bestimmung des totalen und Streuquerschnitts zurückzuführen. Kaul.

**1469 Sophie Oleksa.** *Neutron scattering cross section of  $U^{233}$ .* Phys. Rev. (2) **109**, 1645, 1958, Nr. 5. (1. März.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Der Wirkungsquerschnitt für Neutronenstreuung an  $U^{233}$  wurde als Funktion der Energie (Energiebereich von 0,27 bis 0,95 eV) mit einem Kristallspektrometer bestimmt. Bei drei weiteren Energiewerten, 2,10, 1,71 und 3,31 eV, konnte der Wirkungsquerschnitt angenähert ermittelt werden. Die Uranprobe enthielt angereichertes  $U^{233}$  (97%). Die Ergebnisse zeigen, daß bei diesen Energien der Wirkungsquerschnitt annähernd konstant ist. Kaul.

**1470 J. D. Anderson, C. C. Gardner, M. P. Nakada and C. Wong.** *Back-angle elastic scattering of 14.6-Mev neutrons.* Phys. Rev. (2) **110**, 160—163, 1958, Nr. 1. (1. Apr.) (Livermore, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Mittels Flugzeit-Technik werden die differentiellen, elastischen Streuquerschnitte von an Fe, Ag, Cd, Sn und Pb gestreuten 14,6 MeV-Neutronen in einem Streuwinkelbereich von  $90^\circ$  bis  $167^\circ$  in Schritten zu je  $5^\circ$  gemessen. Mit Ausnahme von Blei weisen die experimentellen Streudaten bei hohen Streuwinkeln keine tiefen Minima auf, wie es vom optischen Modell ohne Berücksichtigung der Spin-Bahn-Kopplung vorausgesagt wird (BJORKLUND, FERNBACH und SHERMAN, Ber. **36**, 976, 1957). Bei Berücksichtigung der Spin-Bahn-Kopplung im Rahmen des optischen Modells (BJORKLUND und FERNBACH, unveröffentlicht) ist die Übereinstimmung mit den experimentellen Streudaten befriedigend. Kleinpoppen.

**1471 Samuel S. Holland jr.** *Neutron penetration in infinite media; calculation by semi-asymptotic methods.* J. appl. Phys. **29**, 827—833, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Burlington, Mass., Tech. Operations, Inc.) Die halbasympotische Methode von SPENCER zur Berechnung der Durchdringung und Abbremsung von Neutronen in unendlich ausgedehnten Medien wird angewendet. Mit dieser werden Berechnungen für den Fall des idealen konstanten Wirkungsquerschnittes und einer Punktquelle von 1 keV in Luft durchgeführt. Vollständige Spektren des Flusses werden bis zu Entfernungen von 100 freien Weglängen gegeben. Leisinger.

**1472 T. H. Berlin and George E. Owen.** *Three body break up.* Nuclear Phys. **5**, 669—676, 1958, Nr. 4. (März.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ., Dep. Phys.) Die Verteilungsfunktion im Phasenraum für  $(n, 2n)$ -Prozesse wird berechnet. Die Bedingungen der Erhaltung von Energie und Impuls werden in Form einer Deltafunktion gegeben. Um die Transformation der Verteilungsfunktion vom Massenmittelpunktskoordinatensystem in Laborkoordinaten zu erleichtern, wird eine verallgemeinerte Form der JACOBISCHEN Funktion entwickelt. Als Beispiel wird die Reaktion  $Be^9(n, 2n) Be^8$  betrachtet. Leisinger.

**1473 E. Melkonian, V. Perez-Mendez, Miriam Levin Melkonian, W. W. Havens jr. and L. J. Rainwater.** *Slow neutron velocity spectrometer studies of the total and fission cross sections of  $U^{235}$ .* Nuclear Sci. Engng **3**, 435—444, 1958, Nr. 4. (Apr.) (New York, Columbia Univ.) Nach Messung der Wirkungsquerschnitte von  $U^{235}$  werden einige Parameter der untersten Energieniveaus angegeben. Der beobachtete Gang des Wirkungsquerschnittes im Energiebereich oberhalb 100 eV Neutronenenergie ergibt  $\alpha = \sigma_{n,\gamma}/\sigma_t = 0,64$  und  $\Gamma_0/D = 1,09 \cdot 10^{-4}$  in Übereinstimmung mit anderen Messungen. Bünenmann.

**1474 A. Budzanowski, K. Grotowski, J. A. Janik, W. Kolos, F. Maniawski, H. Rżany, A. Szkatula and A. Wanic.** *Estimation of the height of the potential barrier of hindered rotation in the  $CH_3SH$  molecule by means of thermal neutron scattering.* Acta phys. polon. **16**, 335—342, 1957, Nr. 5. (Warsaw, Polish Acad. Sci., Inst. Phys.) Der Wirkungsquerschnitt  $\sigma$  des  $CH_3SH$ -Moleküls für die Streuung thermischer Neutronen wurde relativ zu dem von Wasser ( $\sigma[H_2O] = 91 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ ) zu  $\sigma = (194,5 \pm 5) \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$  bestimmt. Nach der Theorie von SACHS und TELER ergibt sich für ein starres  $CH_3SH$ -Molekül  $\sigma = 258 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ . Nimmt man die Höhe  $H$  des Potentialwalls zu  $705 \text{ cal/mol}$  an — dieser Wert ergibt sich aus der Mikrowellenspektroskopie —, so erhält man unter Berücksichtigung der behinderten Rotation und Schwingung der Atome  $\sigma = 202 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ . Aus thermodynamischen Überlegungen folgt demgegenüber  $H = 1460 \text{ cal/mol}$ , was auf einen größeren Wert für  $\sigma$  führen würde. Wagner.

**1475 M. A. Krivoglaз.** *Theory of diffuse scattering of X-rays and thermal neutrons in solid solutions. II. Microscopic theory.* Soviet Phys.-JETP **5**, 1115—1125, 1957, Nr. 6.



(15. Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 1368—1381, 1957, Juni.) (Ukrainian SSR, Acad. Sci., Inst. Met. Phys.) Es wird die diffuse Streuung von Röntgenstrahlen und thermischen Neutronen in Abhängigkeit von der Zusammensetzung und der geordneten Schwankungen in festen Lösungen untersucht. Die Rechnungen wurden für eine ungeordnete und geordnete stöchiometrische Zusammensetzung vom AB-Typ durchgeführt. Es wird eine Möglichkeit aufgezeigt, aus der experimentell bestimmten Untergrundintensität die Ordnungsenergie zu bestimmen. Die anomal hohe diffuse Streuung in der Nähe von Phasenübergängen 2. Art und in der Nähe von kritischen Punkten auf der Zerfallskurve wird diskutiert. Golling.

**1476 V. I. Gol'danskii, A. A. Koval'skii, V. S. Pen'kina and E. Z. Tarumov.** *Cross sections of inelastic interactions between 120 and 380 MeV neutrons and nuclei.* Soviet Phys. Doklady **1**, 16—19, 1956, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: C. R. Acad. Sci. U. R. S. S. **106**, 219, 1956, Nr. 2.) (Acad. Sci. USSR, Inst. Phys. Chem.) Die Wirkungsquerschnitte für die unelastische Neutronenwechselwirkung wurde von C, Al, Pb, U nach dem Verfahren der schlechten Geometrie mit Hilfe von Schwellendetektoren (Aktivierung von  $^{12}\text{C}$ , Spaltung von Bi und W) gemessen. Hierbei erfolgte die Erzeugung der 120 MeV bzw. 380 MeV-Neutronen durch Abstreifprozesse bzw. Ladungsaustausch am Kupfer- bzw. Berylliumauffänger eines Synchrozyklotrons. C:  $\sigma(120) = 0,188$  barn; Al:  $\sigma(380) = 0,258$  barn; Pb:  $\sigma(120) = 0,150$  barn;  $\sigma(380) = 1,50$  barn; U:  $\sigma(120) = 1,68$  barn;  $\sigma(380) = 1,56$  barn. Die Ergebnisse wenden Vff. auf das optische Kernmodell an. Pott.

**1477 S. I. Drozdov.** *Fast particle absorption cross section of semitransparent nuclei.* Soviet Phys. Doklady **1**, 37—40, 1956, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: C. R. Acad. Sci. U. R. S. S. **106**, 409, 1956, Nr. 3.) Unter der Annahme eines konstanten komplexen Kernpotentials wird für schnelle Neutronen ( $kR \gg 1$ ;  $k$  = Wellenzahl,  $R$  = Kernradius) und für  $l \leq kR$  ( $l$  = Drehimpulsquantenzahl) nach der Phasentheorie der Absorptionsquerschnitt berechnet und das Ergebnis graphisch dargestellt. Ferner wird nach analogem Verfahren unter Hinzunahme des COULOMB-Potentials zum komplexen Kernpotential der Absorptionsquerschnitt für schnelle geladene Teilchen bestimmt. Pott.

**1478 M. M. Khaletskii.** *The measurement of total cross sections  $\sigma_t$  for 14.8-MeV neutrons by  $(n, \alpha)$  coincidences [I].* Soviet Phys.-Doklady **2**, 129—130, 1957, Nr. 2. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **113**, 305, 1957, Nr. 2.) (SSSR, Acad. Sci., Inst. Chem. Phys.) Die aus der Reaktion  $\text{D}^2(\text{T}, \text{n})\text{He}^4$  stammenden 14,8 MeV-Neutronen werden nur in Koinzidenz mit den zugehörigen  $\alpha$ -Teilchen definierter Reichweite gezählt. Dadurch ist es möglich, den Untergrund — vor allem Neutronen der Reaktion  $\text{D}^2(\text{D}, \text{n})\text{He}^3$  — zu eliminieren. 13 Elemente, von Li bis U, wurden in Transmission ausgemessen und mit früheren Arbeiten verglichen. Walz.

**1479 M. M. Khaletskii.** *Determination of differential elastic scattering cross sections for 14.8-MeV neutrons by  $(n, \alpha)$  coincidences [I.]* Soviet Phys.-Doklady **2**, 152—153, 1957, Nr. 2. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **113**, 553, 1957, Nr. 3.) (SSSR, Acad. Sci., Inst. Chem. Phys.) Für Pb, Sn, Fe, Al und C als Streusubstanz werden gemessene differentiale Streuquerschnitte graphisch dargestellt. Wagner.

**1480 V. N. Levkovskii.**  *$\text{Cd}(n, p)\text{Ag}$  cross sections with 14 MeV neutrons.* Soviet Phys.-Doklady **2**, 182—183, 1957, Nr. 2. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **113**, 1032, 1957, Nr. 5.) (SSSR, Acad. Sci., Inst. Chem. Phys.) Die Wirkungsquerschnitte der  $\text{Cd}(n, p)\text{Ag}$ -Reaktionen sind berechnet worden, indem die  $\beta$ -Ausbeuten dieser Reaktionen mit den Ausbeuten der Reaktion  $\text{Cd}^{112}(n, \alpha)\text{Pd}^{109}$  verglichen wurden, deren Wirkungsquerschnitt bereits zu  $(1,35 \pm 0,27)$  mbarn bekannt war. In Übereinstimmung mit den von HOLLANDER, PERLMAN und SEABORG (Rev. mod. Phys. **25**, 469, 1953) veröffentlichten Daten besitzt das  $\text{Ag}^{106}$  zwei isomere Zustände mit Lebensdauern von 24 min und 8,2 d. Letzterer zerfällt nur durch Elektroneneinfang, während das 24 min-Isomer zu 69% durch Positronenemission und zu 31% durch Elektroneneinfang zerfällt. Die experimentellen Ergebnisse lassen nur eine Berechnung des Wirkungsquerschnitts für das 24 min-Isomer zu. Kaul.

**1481 N. K. Saha and L. Kasturi Rangan.** *Determination of absolute cross-section of (n, p) reaction in  $S^{32}$ .* Indian J. Phys. **30**, 80—90, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Delhi, Univ., Phys. Dep.) Der Wirkungsquerschnitt der Reaktion  $^{32}\text{S}(n, p)^{32}\text{P}$  wurde für Ra( $\alpha, n$ ) Be-Neutronen unter Verwendung einer zylindrischen Geometrie durch Messung der  $\beta$ -Aktivität von  $^{32}\text{P}$  absolut gemessen. Der erhaltene mittlere Wirkungsquerschnitt  $\sigma_{n,p} = (150 \pm 37)$  mbarn stimmt mit Abschätzungen aus bekannten Literaturdaten überein. Pott.

**1482 A. M. Ghose and N. K. Ganguly.** *Theory of spherical symmetry method for measurement of thermal neutron absorption.* Indian J. Phys. **30**, 500—518, 1956, Nr. 10. (Okt. Vff. schlagen zur Messung von Absorptionsquerschnitten  $\sigma_a$  für thermische Neutronen folgendes Verfahren vor: Die zu untersuchende Substanz (Kugelschale) umschließt einen kugelförmigen Moderator, in dessen Mitte sich eine Neutronenquelle befindet. In Analogie zu den Transmissionsversuchen bei der Messung des totalen Wirkungsquerschnittes wird einmal die Neutronenzählrate der oben beschriebenen Anordnung gemessen und zum anderen diejenige nach Entfernung der Kugelschale. Der Quotient der beiden Zählungen  $\psi$  ergibt dann den Wert  $\psi = \exp(-\sigma_a N \rho S/M)$  ( $N$  = LOSCHMIDTSCHE Zahl,  $\rho$  = Dichte,  $M$  = Molekulargewicht,  $S$  = Dicke der Kugelschale). Die bei dieser Anordnung notwendigen Korrekturrechnungen werden angegeben. Pott.

**1483 B. Ziegler.** *Energieverlust und Energiestreuung schneller Elektronen in Be, C und Al.* Z. Phys. **161**, 556—562, 1958, Nr. 5. (1. Juli.) (Karlsruhe, T. H., Phys. Inst.) Für 32 MeV-Elektronen wurde mittlerer und wahrscheinlichster Energieverlust und die Halbwertsbreite der Energieverteilung in Be, C und Al gemessen. Das Ergebnis für den mittleren Energieverlust stimmt sehr gut mit der Theorie überein. Der wahrscheinlichste Energieverlust und besonders die Halbwertsbreite der Streuverteilung zeigen mit wachsender Ordnungszahl Abweichungen zu größeren Werten, die vermutlich auf zu weitgehende Vereinfachungen bei der Lösung der Transportgleichung zurückzuführen sind. Leisinger.

**1484 Roger G. Newton.** *Electron scattering by polarized nuclei.* Phys. Rev. (2) **109**, 2213—2214, 1958, Nr. 6. (15. März.) Berichtigung ebenda **110**, 1483, Nr. 6. (15. Juni.) (Bloomington, Ind., Univ.) Vf. behandelt in einer kurzen Notiz den Einfluß der Richtungsverteilung der magnetischen Kernmomente auf die Elektronen-Doppelstreuung an Kernen, wobei Rückstoß und Änderung der Richtung des magnetischen Kernmomentes berücksichtigt wird. Kleinpoppen.

**1485 Lorne A. Page.** *Annihilation method for measuring transverse polarization of energetic positrons.* Phys. Rev. (2) **109**, 2215—2217, 1958, Nr. 6. (15. März.) (Uppsala, Swed., Inst. Phys.) Es wird gezeigt, daß aus dem berechneten Wirkungsquerschnitt für die Vernichtung eines Positrons (im Flug!) mit einem unpolarisierten Elektron die Ausbeute für die Umwandlung eines transversal polarisierten Positrons in ein zirkular polarisiertes Photon für Energien zwischen 0,55 und 3 MeV am größten ist und sich folglich in diesem Energiebereich die transversale Polarisation von Positronen vermessen ließe. Kleinpoppen.

**1486 Arne Claesson.** *Cross sections for bremsstrahlung and pair creation involving polarized electrons and photons.* Ark. Fys. **12**, 569—589, 1957, Nr. 6. (Lund, Sweden, Univ., Inst. Theor. Phys.) Vf. berechnet das Differential der Wirkungsquerschnitte für Bremsstrahlung und Paarerzeugung mit beliebig polarisierten Elektronen und für linear- und zirkularpolarisierte Photonen. Die Wirkungsquerschnitte werden als Funktionen des Winkels zwischen den Ebenen der gestreuten, zirkularpolarisierten Photonen für gewisse Streuungswinkel, vier verschiedene Energien und neun Kombinationen der Polarisationsrichtung der Elektronen — was für die Bestimmung der Wirkungsquerschnitte für beliebig polarisierte Elektronen genügt — berechnet. Schließlich wird der maximale Wert für den Wirkungsquerschnitt in den so erhaltenen Kurven als Funktion der Energie der einfallenden Teilchen dargestellt. (Zig.) Weidemann.

**1487 R. C. Miller and C. S. Robinson.** *Scattering of high-energy positrons and electrons, and large angle pair production, in lead.* Am. Phys., N. Y. **2**, 129—156, 1957, Nr. 2.

(Aug.) (Urbana, Illinois, Univ., Phys. Res. Lab.) Der absolute Positronen- und Elektronenfluß von Blei-Targets, die mit Bremsstrahlung bestrahlt wurden, wurden zwischen  $21^\circ$  und  $74^\circ$  und Energien zwischen 50 und 170 MeV beobachtet. Die Strahlenflüsse wurden bei  $29,2^\circ$  ebenfalls am Aluminium gemessen. Es zeigt sich, daß letztere eng mit der Theorie übereinstimmen, wenn die (kleinen) Einflüsse der endlichen Kerngröße mit berücksichtigt werden. Die Verhältnisse der Strahlenflüsse von Positronen zu Elektronen bei Aluminium weisen auf die Anwendbarkeit der BORNschen Näherung bei der Weitwinkel-Paarerzeugung hin. Durch Verwendung verschiedener Targetdicken wurden die Strahlenflüsse vom Blei in (1) in Weitwinkel-Paarerzeugung, (2) Streuung von Paarteilchen, die ursprünglich bei  $0^\circ$  erzeugt wurden, aufgeteilt. Die beobachtete Streuung von Positronen und Elektronen wird für weitgehend elastisch gehalten. Auf dieser Vermutung basierend wurden die absoluten Streuwirkungsquerschnitte berechnet. Der Paarfluß und die Streuquerschnitte variieren sehr viel weniger schnell mit der Energie und dem Winkel bei Positronen als bei Elektronen. Das Quadrat des Formfaktors der Positronenerzeugung variiert ebenfalls weniger stark als das entsprechende für Elektronen. Das deutet auf geringere Kernabschirmung gegen Positronen als gegen Elektronen. Eine ähnliche Schlußfolgerung ergibt sich für die Paarerzeugung. Die Strahlenflußverhältnisse am Blei stimmen bei tieferen Energien mit den theoretischen Ergebnissen überein.

Leisinger.

**1488 L. Fonda and I. Reina.** *Nucleon recoil in the pion-nucleon scattering.* Nuovo Cim (10) **4**, 1399—1409, 1956, Nr. 6. (1. Dez.) (Trieste, Univ., Ist. Fis.) Vff. untersuchen den Einfluß des Nukleonenrückstoßes in der Theorie der Pion-Nukleon-Streuung mit PS-PV Wechselwirkungs-HAMILTONfunktion und ausgedehnten Quellen. Die Ergebnisse bei der P-Wellen-Streuung werden mit experimentellen Daten und mit den Ergebnissen der cut-off-Theorie von CHEW verglichen. Der Einfluß des Nukleonenrückstoßes bei der Bestimmung der renormalisierten Kopplungskonstanten wird diskutiert. Ferner wird die Wirkung des Nukleonenrückstoßes auf die S-Phasen untersucht, wobei zwei im Mesonenfeld bilineare Zusatzterme zur PS-PV-Wechselwirkung hinzugefügt werden.

Kl. Mayer.

**1489 N. A. Mitin and E. L. Grigor'ev.** *Elastic scattering of  $^{360}$  MeV positive  $\pi$ -mesons by protons.* Soviet Phys.-JETP **5**, 378—381, 1957, Nr. 3. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 445—452, 1957, März.) (Joint Inst. Nucl. Res.  $\pi^+$ -Mesonen von  $(360 \pm 10)$  MeV, erzeugt in einem Kohlenstofftarget durch Synchrozyklotron-Protonen von 657 MeV, wurden in einem gut kollimierten Strahl (Intensität 4 Mesonen/cm<sup>2</sup>sec) nach Durchgang durch ein magnetisches Mesonenspektrometer und ein Kupferfilter zur Protonenabschirmung an den Wasserstoffkernen elektronenempfindlicher Photoemulsionen von 400  $\mu$  Dicke gestreut; Winkelverteilung und differentielle Streuwirkungsquerschnitt wurden gemessen. Im Winkelbereich zwischen  $10^\circ$  und  $170^\circ$  konnten 218 Streuereignisse im Schwerpunktsystem identifiziert werden. Die aus den experimentellen Ergebnissen gefolgerten Phasen stimmen gut mit den nach einer Theorie von MUKHIN und anderen (CERN Symposium, Genf 1956) berechneten überein. Die Abhängigkeit der experimentell ermittelten Phase  $\alpha_{33}$  vom Mesonenimpuls weicht um 20% von der nach einer Theorie von CHEW und LOW (Rochester-Konferenz 1955) zu erwartenden ab. Die vorgelegten experimentellen Ergebnisse lassen nicht eindeutig erschließen, ob bei der Phasenanalyse D-Streuung zu berücksichtigen ist oder nicht. Bei Einschluß der D-Streuung folgt aus der SPD-Analyse der experimentellen Resultate, daß die Phasen für die  $D_{3/2}$ - und  $D_{5/2}$ -Zustände ungefähr gleichgroß sind, entgegengesetztes Vorzeichen haben und mit wachsender Mesonenenergie zunehmen.

H. Schmidt.

**1490 E. G. Fuller and Evans Hayward.** *Nuclear elastic scattering of photons.* Phys. Rev. (2) **101**, 692—700, 1956, Nr. 2. (15. Jan.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Zur Untersuchung wurde ein NaJ(Tl) Szintillationsspektrometer benutzt, das so eingerichtet war, daß es nur Photonen des hochenergetischen Endes der Bremsstrahlungsverteilung eines Betatrons nachwies. Mit dieser Apparatur wurde der differentielle Streuquerschnitt für elastische Photonenstreuung am Kern unter  $120^\circ$  im Bereich von 4 bis 40 MeV gemessen. Der Z-Bereich der Targets erstreckte sich von Na bis U. Unter der Annahme einer Dipol-Winkelverteilung wurden totale Wirkungsquerschnitte berechnet. D



Streuquerschnitt zeigt im wesentlichen zwei Maxima. Das erste Maximum tritt unterhalb der Schwelle der Teilchenemission auf und beruht auf der Streuung an bestimmten, separaten Niveaus. Das andere Maximum folgt etwa dem Verlauf der „Giant-Resonanz“ der Photonenabsorption. Das Maximum des Wirkungsquerschnitts und die Energie der „Giant-Resonanz“ verändern sich langsam mit  $A$  im Bereich von Na bis U und sind etwa proportional zu  $(NZ/A)^2$  bzw. zu  $A^{-1/2}$ . Die Streudaten werden mit den Daten über die Neutronenausbeute im Gebiet der „Giant-Resonanz“ verglichen. Kl. Mayer.

1491 R. E. Prange. *Dispersion relations for Compton scattering*. Phys. Rev. (2) **110**, 240—252, 1958, Nr. 1. (1. Apr.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud., Dep. Phys.) In der Dispersionstheorie bestehen zwei Probleme: 1. die Zahl der willkürlichen Konstanten, die in den Dispersionsformeln vorkommen, 2. die Bestimmung der Streuamplituden für Energiebereiche, in denen keine Streuexperimente durchführbar sind. Vf. erläuterte diese Probleme an Hand eines aktuellen Beispiels. Dazu wurde die Störungsrechnung der COMPTONstreuung genommen. Außerdem wurde die Infrarotdivergenz untersucht, da die zuerst erhaltenen formalen Gleichungen je nach Annahme einer fiktiven Photonenmasse eine Divergenz enthalten. Vergleiche mit experimentellen Ergebnissen wurden nicht gemacht. Schneider.

1492 R. H. Silsbee. *Focusing in collision problems in solids*. J. appl. Phys. **28**, 1246 bis 1250, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Solid State Div.) Bei der theoretischen Behandlung der Streuung und der Strahlungsschäden bei Festkörpern wird häufig ein Billardkugelmodell angenommen. Es wird untersucht, wieweit dieses Modell berechtigt ist. Dabei muß beachtet werden, daß die Gitterstruktur bei der Energieübertragung eine Rolle spielt: Wird ein Atom einer Kette gestoßen, übertragen sich die Stöße fortlaufend auf die weiteren Atome, und die Winkelabweichung der Stoßrichtung von der Kettenrichtung wird von Atom zu Atom kleiner (Fokussierung). Die Dämpfung dieser Energieübertragung wird in einem speziellen Fall abgeschätzt, und verschiedene Folgerungen des Effektes werden diskutiert. Zehler.

1493 E. N. Parker. *Acceleration of cosmic rays in solar flares*. Phys. Rev. (2) **107**, 830 bis 836, 1957, Nr. 3. (1. Aug.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Die Gesamtausstrahlung der auch im weißen Licht beobachteten chromosphärischen Eruption am 23. 2. 1956 wird zu  $2 \cdot 10^{32}$  erg abgeschätzt. Dem steht eine Schätzung der Energie, welche in Form von kosmischer Strahlung mit Teilchenenergie 2 GeV emittiert wurde, zu  $3 \cdot 10^{30}$  erg gegenüber. Auf das Volumen der Eruption bezogen, war für die Gesamtemission eine Energiedichte von  $3000 \text{ erg/cm}^3$  erforderlich, die nur als magnetische Energie (500 Gamma) vorhanden gewesen sein kann. Es wird angenommen, daß das Instabilwerden des Feldes zu Bewegungen von Inhomogenitäten mit hoher Geschwindigkeit führt. An diesen können die in Spiralen den Kraftlinien entlanglaufenden Kerne reflektiert und dabei nach dem FERMI-Mechanismus mit einigen tausend solchen „Zusammenstößen“ im Lauf weniger Minuten von thermischen Geschwindigkeiten in den Energiebereich der kosmischen Strahlung beschleunigt werden. Die Ausbeute an Teilchen im relativistischen Geschwindigkeitsbereich  $10^{33}$  Teilchen ergibt sich zu  $10^{-4}$  bis  $10^{-7}$  mal der ursprünglich vorhandenen Protonenzahl. Die Zerstreung der Energie der nicht entweichenden Teilchen ist als Ursache der optischen Eruption aufzufassen.

Ehmert.

1494 Donat G. Wentzel. *Motion of charged particles in a force-free magnetic field*. Astrophys. J. **126**, 559—564, 1957, Nr. 3. (Nov.) (Univ. Chicago, Phys. Dep.) Nach einer kurzen Diskussion der Bewegungsgleichung eines relativistischen Teilchens in einem stationären Magnetfeld wird der Spezialfall eines axialsymmetrischen kraftfreien Magnetfeldes (rot  $\mathfrak{H} = \alpha \mathfrak{H}$ ) betrachtet. Aus der Untersuchung zweier einfacher Modelle kommt Vf. zu dem Schluß, daß kosmische Ultrastrahlungsteilchen bei der Anwesenheit solcher kraftfreier Felder ein Sternsystem nicht verlassen können, unabhängig von der Energie der Teilchen. Elsässer.

1495 H. Alfvén and Ernst Aström. *Energy spectrum of cosmic radiation*. Nature, Lond. **181**, 330—331, 1958, Nr. 4605. (1. Febr.) (Bombay, Tata Inst. Fundam. Res.; Stockholm, K. Tekniska Högskolan.) Vff. versuchen, das Potenzspektrum der Impulse von

Teilchen der kosmischen Strahlung wie folgt zu erklären: Die Teilchen werden bei kleiner Energie in Bereiche starker magnetischer Aktivität eingeschleust. Sie gewinnen dabei durch einen Betatronmechanismus Energie und erfüllen mit zunehmender Impulsen immer größere Räume  $U = \beta P b$  ( $P = \text{Impuls}$ ,  $\beta$  eine Konstante,  $2 \leq b \leq 3$ ). Dadurch entfernen sie sich vom Herd der Aktivität, so daß der Beschleunigungsfaktor (definiert durch:  $\Delta p = \alpha \cdot P$ )  $\alpha = a U^{-\nu}$  mit der  $\nu$ -ten Potenz des räumlichen Bereiches  $U$ , den die Teilchen erfüllen, abnimmt. Aus der Bedingung, daß im stationären Zustand die Zahl der Teilchen  $dn$ , die gerade einen Impuls  $P$  passieren, unabhängig von  $P$  sein soll, folgt schließlich als Impulsspektrum  $f = \text{const } p^{-n}$ , mit  $n = b(1 - \nu) + 1$ . Da  $n$  mit dem beobachteten Wert 2,5 übereinstimmen muß, lassen sich die freien Parameter  $b$  und  $\nu$  innerhalb der für  $b$  gegebenen Grenzen festlegen. Pfitzer.

**1496 Satio Hayakawa und Yoshinosuke Terashima.** *Efficiency of acceleration of relativistic particles in the Crab nebula.* Progr. theor. Phys., Kyoto 18, 555—557, 1957, Nr. (Nov.) (Kyoto, Univ., Res. Inst. Fundam. Phys.; Yoshida Coll.) Durch halb qualitative Überlegungen wird gezeigt, daß die im Crabnebel vor sich gehende Beschleunigung schwerer Teilchen auf relativistische Geschwindigkeiten eine starke Quelle der kosmischen Strahlung ist. Treder.

**1497 B. J. O'Brien und J. H. Noon.** *Identification of fast heavy nuclei of the cosmic radiation using nuclear emulsion techniques.* Nuovo Cim. (10) 8, 807—825, 1958, Nr. (16. Juni.) (Sydney, N. S. W., Univ., School Phys., F. B. S. Falkiner Nucl. Res. Adolph Basser Computing Labs.) Bei verschiedenen Autoren bestehen Widersprüche in den Messungen des Ladungsspektrums schwerer primärer Teilchen. Zur Klärung der Unterschiede wurden 15 Blatt G-Emulsion bei  $41^\circ\text{N}$  geomagn. Breite exponiert. 86 Spuren mit  $4 \leq Z \leq 9$  wurden in der Häufigkeitsverteilung nach 6 Methoden ausgewertet. Die Teilchenenergie ist größer 1,3 GeV. Folgende Verteilungskurven wurden aufgenommen und miteinander in Beziehung gebracht: die Dichte der  $\delta$ -Strahlen, die Dichte der „Tröpfchen“ (blobs), die integrale Länge der Lücken (integral gap length) der FOWLER-PERKINS-Koeffizient, die Wahrscheinlichkeit des Auffindens und die Dichte einzelner Körper. Wirkliche Fehler entstehen durch die statistische Natur des Auftretens der  $\delta$ -Strahlen und den Prozeß der Spurbildung. Subjektive Fehler werden durch Wiederholung der Messungen evtl. durch mehrere Beobachter bestimmt. Untersucht wurden Einflüsse der Bahnneigung, der Beleuchtung, des Wechsels der Schichtempfindlichkeit und verschiedener Emulsionsansätze. Auf Grund der Erfahrungen werden Richtlinien für die Auswertung gegeben. Messerschmidt.

**1498 M. Gribl, F. Heinrich, H. Loeliger, J. M. Pictet, A. Rytz, H. Wäffler und M. Walter.** *Erzeugung harter Schauer aus Lithium durch geladene Partikel der kosmischen Strahlung.* Helv. phys. acta 31, 315—317, 1958, Nr. 4. (15. Juli.) (Zürich, Univ.) Über einer zählrohrgesteuerten Mehrplatten-WILSON-Kammer ( $b = 49,5 \text{ cm}$ ,  $d = 30 \text{ cm}$ ,  $h = 45 \text{ cm}$ ) befand sich ein Lithiumblock ( $48,5 \times 18 \times 13 \text{ cm}^3$ ). Aufstellungsort war das Jungfraujoch 3450 m über dem Meere. Auf 8600 Aufnahmen waren 277 von energiereichen Protonen im Lithium ausgelöste Schauer enthalten, von denen 197 zur Auswertung herangezogen wurden. Die Gesamtzahl der geladenen Sekundärstrahlen betrug  $900 \pm 25$ , ihre Multiplizität nach Korrektur 2,85. In einem Fall ließen sich die zwei Zerfalls- $\gamma$ -Quanten eines  $\pi^0$ -Mesons ermitteln. Aus den Elektronenzahlen zwischen den Goldabsorberplatten lassen sich die Energien der  $\pi^0$ -Mesonen bestimmen. Messerschmidt.

**1499 S. N. Biswas.** *Distribution of K-mesons produced in high energy nuclear interaction.* Proc. phys. Soc. Lond. 72, 169—181, 1958, Nr. 2 (Nr. 464). (1. Aug.) (Adelaide, Univ., Dep. Math. Phys.) Über den Rahmen der gewöhnlichen Kaskadentheorie hinaus wird angenommen, daß die Schauer außer Nukleonen und Pionen auch K-Mesonen und Hyperonen enthalten und daß diese ebenfalls Kaskaden bilden. Mittels der pseudoskalaren Mesonentheorie werden die Wirkungsquerschnitte für die Erzeugung von K-Mesonen und Hyperonen bei der Wechselwirkung zwischen Nukleonen und zwischen Nukleonen und Pionen berechnet und ein System von Diffusionsgleichungen für die gemischte Nukleonen-Pionen-K-Mesonen-Hyperonen-Kaskade im Kern aufgestellt.

f. nimmt auf Grund seiner Theorie der K-Mesonen als zusammengesetzte Teilchen und der engen Verbindung ihrer Erzeugung mit der der Hyperonen an, daß letztere aus Nukleonen und Mesonen zusammengesetzt sind. Auch die weitere Wechselwirkung der erzeugten K-Mesonen und Hyperonen mit den Nukleonen wird berücksichtigt. Nach Bestimmung der mittleren Zahl von Nukleonen, Mesonen, K-Mesonen und Hyperonen als Funktion der Tiefe in homogener Kernmaterie werden die Diffusionsgleichungen für ausgedehnte Luftschauer gelöst, die aus Nukleonen, Pionen, Hyperonen und K-Mesonen bestehen, während  $\mu$ -Mesonen, Elektronen und Photonen außer Betracht bleiben. Es ergibt sich, daß die Zahl der Pionen, Hyperonen und K-Mesonen bei  $75 \text{ g/cm}^2$  Tiefe ein Maximum hat. Pionen nehmen wie Nukleonen schnell mit Energie und Tiefe ab. Die Zahl der Hyperonen und K-Mesonen bei  $3 \text{ GeV}$  ist nahezu gleich. Bei dieser Energie ist der Anteil der Nukleonenkomponente für alle Tiefen um zwei Größenordnungen höher als der der Hyperonen und schweren Mesonen. Die Ergebnisse werden mit dem Beobachtungsmaterial verglichen und brauchbare Übereinstimmung festgestellt.

G. Schumann.

500 S. Standil and R. W. Pringle. *Scintillation spectrometer study of cosmic radiation at great depths*. Phys. Rev. (2) **101**, 1395—1396, 1956, Nr. 4. (15. Febr.) (Winnipeg, Man., Univ. Manitoba, Phys. Dep.) Es wurde ein Szintillationsspektrometer mit einem  $\text{NaJ(Tl)}$ -Kristall von 2 inch Höhe und  $1\frac{1}{2}$  inch Durchmesser zur Untersuchung benutzt, das integral diskriminierend auf Strahlung über  $9 \text{ MeV}$  ansprach. Mit diesem Instrument wurde die Intensität der kosmischen Strahlung in Abhängigkeit von der Tiefe in einer Ölquelle gemessen, und zwar bis zu einer Tiefe von  $10000 \text{ Fuß}$ . Das differentielle Energiespektrum zeigt keine wesentliche Veränderungen bei Variation der Tiefe. Die bei den integralen Messungen beobachtete Beziehung zwischen der Intensität der kosmischen Strahlung und der Tiefe kann auf Grund der  $\mu$ -Mesonenkomponente und weicher Schauer erklärt werden. Das Verhältnis von  $\mu$ -Mesonenintensität zu Schauerintensität wächst um einen Faktor vier an, wenn man von Seehöhe auf  $1000 \text{ m}$  Wasseräquivalent geht.

Kl. Mayer.

501 G. Svensson. *The cosmic ray photon and  $\pi^0$ -meson energy spectra at 90000 to 100000 feet above sea-level*. Ark. Fys. **13**, 292, 1958, Nr. 3. (S.B.) (Uppsala, Univ., Dep. Phys.)

V. Weidemann.

502 J. R. Storey, A. G. Fenton and K. G. McCracken. *A survey of the cosmic-ray nucleonic component along  $145^\circ$  east longitude using an airborne monitor*. Nature, Lond. **191**, 1155—1156, 1958, Nr. 4616. (19. Apr.) (Hobart, Univ. Tasmania, Phys. Dep.) Zur Überprüfung des Koordinatensystems, in dem die geomagnetische Beeinflussung der kosmischen Strahlung im Rahmen der STÖRMERSCHEN Theorie am einfachsten zu beschreiben ist, wurde die Lage des Intensitätsminimums der nuklearen Komponente und des südlichen Knies der Intensitätskurve bei einem Süd-Nord-Flug zwischen  $140^\circ \text{E}$  und  $148^\circ \text{O}$  bestimmt. Das Minimum, welches dem „effektiven“ geomagnetischen Äquator entspricht, wurde in  $145^\circ \text{O}$  bei  $7,1 \pm 0,5^\circ \text{N}$  geogr. Breite gefunden. Demgegenüber schneidet der konventionelle geom. Äquator den gleichen Meridian in  $9,6^\circ \text{N}$ , der „Isomagneten-Äquator“ bei  $6,7^\circ \text{N}$  und der Äquator eines von SIMPSON et al. (Phys. Rev. **102**, 48, 1956) vorgeschlagenen, nach Westen um  $45^\circ$  gedrehten Dipolsystems in  $2,1^\circ \text{N}$ . Der Fund deckt sich mit Ergebnissen von ROTHWELL und QUENBY (Varenna Konf. Juni 1957), die gefolgert haben, daß der effektive Äquator praktisch mit dem Isoklinen-Äquator zusammenfällt. Das südliche Knie dagegen liegt im konventionellen System symmetrisch zum nördlichen Knie ( $52,3^\circ \text{S}$  bzw.  $53^\circ \text{N}$  konventionell geomagnet. Breite). Daraus wird geschlossen, daß das konventionelle System in mittleren Breiten bevorzugt werden sollte.

Pfotzer.

503 A. E. Sandström. *Cosmic ray measurements with an airborne neutron monitor*. Ark. Fys. **13**, 285, 1958, Nr. 3. (S.B.) (Uppsala, Univ., Dep. Phys.)

V. Weidemann.

504 Friedrich O. Vonbun. *Analysis of a multipole state separator and focuser for polarizable molecules*. J. appl. Phys. **29**, 632—636, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Fort Monmouth, N. J., U. S. Army Signal Engng Labs.) Vf. stellt die theoretischen Grundlagen einer



Vorrichtung zusammen, die es ermöglicht, gleichzeitig Moleküle in einem bestimmten Quantenzustand aus einem Molekularstrahl auszusondern und zu fokussieren. Die Fokussieranordnung besteht aus einer geraden Anzahl von alternierend aufgeladenen Stäben, die zylinderförmig angeordnet sind. Die Länge des Zylinders ist groß gegenüber den Strahldurchmessern. Die fokussierende und trennende Wirkung der zur Diskussion stehenden Anordnung läßt sich am besten auf Grund der Gleichung für die STAR-Energie  $W = W(E) = W_0 \pm [(h\nu_0/2)^2 + \mu_0^2 E^2]^{1/2}$  des  $\text{NH}_3$  verstehen: da die Kraftwirkung auf ein Molekül durch  $f = -\text{grad} W(E)$  beschrieben wird, erreicht man, da diese Kraft zwei mögliche Vorzeichen hat, die von dem betrachteten Energiezustand des Moleküls abhängen. Nimmt die Größe des elektrischen Feldes mit zunehmender Entfernung von der Achse der Fokussieranordnung zu, so werden die Moleküle in einen höheren Energiezustand (positives Vorzeichen der Wurzel in der obigen Energiegleichung) in Richtung auf die Achse hin fokussiert. Vgl. gibt einen vollständigen Satz von Differentialgleichungen (in zylindrischen Koordinaten) für die Bahnkurve polarisierbarer Moleküle in einem inhomogenen elektrischen Feld an. Insbesondere wird die Bahnkurve des  $\text{NH}_3$ -Moleküls im  $y = K = 3 (M_y = e)$ -Inversionszustand graphisch dargestellt.

Kleinpoppen.

**1505 Klaus Thommen.** *Über die Zerstäubung von Kristallen durch Kanalstrahlen.* Phys. **151**, 144—158, 1958, Nr. 2. (23. Apr.) (München, Univ., I. Phys. Inst.) Elektronen kristalle aus Ge, PbS und  $\text{FeS}_2$  wurden durch Edelgas-Kanalstrahlen von maximal 8 kV zerstäubt. Die Zerstäubung ist von der Oberflächenbeschaffenheit weitgehend unabhängig. Bei Ge und  $\text{FeS}_2$  ist sie auf allen Flächen gleich stark, bei PbS ist sie auf (111)-Flächen um den Faktor 1,72 stärker als auf (100)-Flächen. Weiterhin ist sie vom Massenverhältnis des stoßenden und des gestoßenen Atoms abhängig. Für diese Abhängigkeit wird eine Funktion angegeben.

H. C. Wolf.

**1506 Klaus Gubernator.** *Die Reichweite von Elektronen und Positronen kleiner Energien in Aluminium.* Z. Phys. **152**, 183—193, 1958, Nr. 2. (23. Apr.) (Göttingen, Univ., II. Phys. Inst.) Im Energiebereich von 10 bis 160 keV werden die Reichweiten monoenergetischer Elektronen und Positronen in Aluminium bestimmt und die entsprechenden Energie-Reichweite-Beziehungen aufgestellt. Es ergeben sich folgende Zusammenhänge zwischen der Energie  $E$  (in MeV) und der maximalen Reichweite  $R$  (in mg/cm<sup>2</sup>): Für Elektronen  $R^- = 773 E^{1.72}$  für Positronen  $R^+ = 759 E^{1.74}$ . Die maximalen Elektronenreichweiten sind bei denselben Energien um durchschnittlich 12% größer als die bisher bestimmten praktischen und um etwa den gleichen Betrag niedriger als die von NELMS berechneten wahren Reichweiten. Das hier gemessene Verhältnis von Positronen zur Elektronenreichweite ist  $R^+/R^- = 0,982 E^{0,02}$  und stimmt innerhalb der Fehlergrenzen mit den Werten von NELMS überein. Die Reichweiten der Positronen sind geringer als die von Elektronen gleicher Energie, was mit dem unterschiedlichen Energieverlust erklärt werden kann.

Leisinger.

**1507 C. J. Powell, J. L. Robins and J. B. Swan.** *Effects of contamination on the characteristic loss spectrum of tungsten.* Phys. Rev. (2) **110**, 657—660, 1958, Nr. 3. (1. Mai) (Nedlands, Western Austr., Univ., Dep. Phys.) Das Spektrum der charakteristischen Energieverluste von Wolfram wird durch einen dünnen Adsorptionsfilm aus atmosphärischen Gasen oder durch einen Film aus Verkohlungsprodukten verändert, die sich bei Elektronenbeschuß niederschlagen. Bei letzterem treten zusätzlich AUGER-Elektronen von Kohlenstoff auf. Gemessen wurde mit 850 eV-Elektronen, 90°-Streuung und einem elektrostatischen Analysator.

H. C. Wolf.

**1508 G. Hettlinger, K. Lidén and N. Starfelt.** *Bremsstrahlung spectra from X-ray tubes.* Ark. Fys. **18**, 266, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Lund, Univ., Dep. Phys.) V. Weidemann.

**1509 I. S. Dmitriev.** *Electron-loss probabilities for multiply-charged ions.* Soviet Phys. JETP **5**, 473—477, 1957, Nr. 3. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 570—575, 1957, März.) (Moscow State Univ.) Es wird die Wahrscheinlichkeit der Elektronenabstreifung beim Durchgang schneller und mehrfach geladener Ionen durch die Materie theoretisch untersucht. Es wird angenommen, daß dieser Energieverlust-Wahrscheinlichkeit nur vom Verhältnis der Ionengeschwindigkeit zur E

onenbahngeschwindigkeit abhängt. Aus dieser Annahme können die Effekte der Elektronenwechselwirkung zwischen den raschen Ionen und der Materie berechnet werden, indem man über die Einzelelektronen des Ions summiert. Rechenergebnisse der mittleren Ladung, der Gleichgewichts-Ladungsverteilung, der spezifischen Ionisation für He-, Li-, Be- und N-Ionen beim Durchqueren von Luft werden dargestellt. Die Rechenwerte werden in guter Übereinstimmung mit den verfügbaren Meßwerten gefunden.

G. Müller.

510 Ia. M. Fogel'. *The applicability of the relation of detailed balance for a cluster of ions of stationary composition.* Soviet Phys.-JETP 5, 499—500, 1957, Nr. 3. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 32, 604—605, 1957, März.) (USSR, Acad. Sci., Phys. Tech. Inst.) In diesem Artikel wird ein Einwand erhoben gegen die einer Arbeit von KORSUNSKII, LEVIANT und PIVOVAR gebrachte Bestätigung der allgemeinen Anwendbarkeit der Beziehung  $\sigma_{IK}/\sigma_{KI} = N_K/N_I$  bei der Behandlung des Ladungsaustausches zwischen Ionen-Cluster und den Molekülen einer Substanz beim Durchgang der Cluster durch die Substanz.

G. Müller.

511 V. S. Nikolaev, L. N. Fateeva, I. S. Dmitriev and Ia. A. Teplova. *Equilibrium distribution of nitrogen ion charges.* Soviet Phys.-JETP 5, 789—792, 1957, Nr. 5. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 32, 965—968, 1957, Mai.) Die Gleichgewichtsverteilung der elektrischen Ladungen in einem Stickstoffionenstrahl nach einem Durchgang durch dünne Folien aus Beryllium, Cellulose, Nickel und Gold wurde im Energiebereich von 0,95—9,4 MeV experimentell bestimmt. Die Abhängigkeit des Intensitätsverhältnisses zweier benachbarter Ionenladungszahlen  $i$  und  $i+1$  von der Ionenbahngeschwindigkeit  $v$  erwies sich proportional zu  $v^{K_i}$ , wobei  $K_i$  mit  $i$  anwächst. Hieraus wurde die mittlere Ionenladung des Ionenstrahls berechnet. Beim Durchgang der Stickstoffionen durch verschiedene Substanzen zeigten sich in der Ladungsverteilung kleine Abweichungen, die sich darin äußern, daß die mittlere Ladungszahl mit zunehmendem Atomgewicht abnimmt.

G. Müller.

512 G. F. Filimonov. *Level shifts in helium. Three body forces.* Soviet Phys.-JETP 5, 32—195, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 32, 41—315, 1957, Febr.) (Moscow State Univ.) Die vorliegende Veröffentlichung schließt an eine vorangegangene von FILIMONOV und SHIROKOV (Ber. S. 6) über das Mehrkörperproblem an. Sie befaßt sich mit dem Dreikörperproblem, speziell mit der Berechnung des  $1^4S$ -Zustandes des Heliums. Man geht von einem Dreierstoß zwischen zwei Elektronen und einem  $\alpha$ -Teilchen aus, erhält ein Energie-Matrixelement für diese Stöße, aus dem man den  $1^4S$ -Zustand des He berechnet. Es wird eine Verschiebung des Niveaus von  $1,02 \pm 0,15 \text{ cm}^{-1}$  gefunden. Sie besteht aus dem Anteil der Spin-Spin-Wechselwirkung ( $1,1 \pm 0,13 \text{ cm}^{-1}$ ) und der Bahn-Bahn-Wechselwirkung ( $-0,09 \pm 0,03 \text{ cm}^{-1}$ ). Die Spin-Bahn-Wechselwirkung liefert keinen Beitrag. In der abschließenden Diskussion werden einige Effekte behandelt, um die bestehenden Abweichungen zwischen Theorie und Experiment zu erklären.

Wröbel.

513 E. Sokolowski, C. Nordling and K. Siegbahn. *Binding energies of internal shells in Cu, Cr and Zn studied by means of a new precision method.* Ark. Fys. 13, 288—289, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Uppsala, Univ., Dep. Phys.)

V. Weidemann.

514 M. Thekaekara and G. H. Dieke. *Emission lines from preionized levels in krypton and xenon.* Phys. Rev. (2) 109, 2029—2031, 1958, Nr. 6. (15. März.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ.) Präionisierte Atomzustände (stabile oder metastabile Zustände oberhalb des ersten Ionisationspotentials) sind bisher an Atomen mit mehr als einem Valenzelektron untersucht worden (Ca, Sr, Ba, Hg, Cu). In einer starken Gasentladung bei relativ hohen Drücken (Mikrowellen-Entladung bei 35 Torr Krypton und 16 Torr Xenon) mit Krypton und Xenon als Füllgas wurden von Vff. bisher unbeobachtete Linien registriert, die Übergängen von den präionisierten  $p'$ - und  $f'$ -Zuständen zu den normalen, stabilen Atomzuständen zugeordnet wurden. 24 solcher Linien wurden im Spektrum des KrI und 30 im Spektrum des XeI gefunden. Vff. bemerken, daß die Messung der Intensität der Emissionslinien vom präionisierten Zustand zu einer Methode zur Messung der Ionendichte eines neutralen Plasmas, in dem die Elektronendichte gleich Ionendichte ist, ausgebaut werden kann.

Kleinpoppen.

1515 **K. B. Eriksson.** *New observations in the spectrum of the singly-ionized nitrogen atom.* Ark. Fys. **13**, 263, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Lund, Univ., Dep. Phys.)

1516 **J. W. Swensson.** *Spectra of doubly and trebly ionized titanium.* Ark. Fys. **13**, 292, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Lund, Univ., Dep. Phys.) V. Weidemann

1517 **Olof Beckman.** *K X-ray spectrum of Hg.* Phys. Rev. (2) **109**, 1590, 1958, Nr. 1 (1. März.) (Uppsala, Swed., Inst. Phys.) Um zu verhindern, daß das Quecksilber ein Silber-Amalgam-Antikathode zu schnell verdampft, wurde die Röntgenröhre nur mit 15 Watt belastet. Mit Hilfe eines Spektrometers mit gekrümmtem Kristall wurden Quecksilberlinien des Hg-Spektrums vermessen:

Linie	X-Einheiten (Vf.)	rel. Intensität	X-Einheiten (nach BARRÈRE)
$\alpha_2$ . . . . .	179,56	51,0	179,8
$\alpha_1$ . . . . .	174,69	100,0	$174,7 \pm 0,15$
$\beta_2$ . . . . .	154,92	13,1	
$\beta_1$ . . . . .	154,08	26,6	
$\beta_3$ . . . . .	153,13	0,72	$153,1 \pm 0,2$
$\beta_{2II}$ . . . . .	150,00		
$\beta_{2I}$ . . . . .	149,79	10,0	$149,9 \pm 0,2$
$\beta_4$ . . . . .	149,4		
$O_{III III}$ . . . . .	148,90	1,8	

Kleinpappen

1518 **John J. Merrill and Jesse W. M. Du Mond.** *Precision measurement of the L X-ray spectra of uranium and plutonium.* Phys. Rev. (2) **110**, 79—84, 1958, Nr. 1. (1. Apr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Unter Verwendung einer kommerziellen Röntgenröhre mit einem Uran-Target wurden 20 Linien der L-Serie des Uran-Spektrums vermessen. Zwölf weitere Linien der L-Serie des Plutoniums wurden in Fluoreszenz vermessen. Als Spektrometer mit hoher Präzision diente ein Zwei-Kristall-Spektrometer vom CAUCHOIS-Typ. Zur Korrektur wurden Temperatureffekte des Kristallgitters, vertikale Divergenz und Effekte der Asymmetrie in den Beugungslinien berücksichtigt. Der Anschluß an die Wellenlängeneinheit geschah über die Molybdän- $K\alpha_1$ -Linie, deren Wellenlänge 707,8490 X-Einheiten betrug. Der relative Fehler betrug im Falle des Uran 15 · 10<sup>-6</sup> und bei Plutonium 30 · 10<sup>-6</sup>.

Kleinpappen

1519 **P. O. Schörling and P. Ohlin.** *X-ray flash Cu K spectrum.* Ark. Fys. **13**, 295, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Uppsala, Univ., Dep. Phys.) V. Weidemann

1520 **J. C. Hubbs and R. Marrus.** *Hyperfine structure measurements on neptunium-239.* Phys. Rev. (2) **110**, 287—289, 1958, Nr. 1. (1. Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Mittels der Atomstrahlresonanzmethode wird die Hyperfeinstruktur von  $Np^{239}$  (Halbwertszeit 2,36<sup>a</sup>) bei niedrigen Magnetfeldern untersucht. Der Spin des Kerns ergibt sich zu  $I = 5/2$ , in Übereinstimmung mit den Ergebnissen von HOLLAND, SMITH und MIHELICH (Ber. **36**, 287, 1957) aus  $\beta$ - und  $\gamma$ -Spektroskopie und mit Voraussagen des BOHR-MOTTESON-Modells, jedoch im Widerspruch zu den Ergebnissen der optischen und paramagnetischen Resonanzspektroskopie. Die Beobachtungen der Verschiebung wurden an einem niedrig liegenden Elektronenzustand mit den gemessenen Werten  $J = 11/2$  und  $g_1 = 0,6551 \pm 0,0006$  und der wahrscheinlichen Konfiguration  $(5f^6 d^1)(7s)^2$  gemacht. Das Neptunium wurde durch Neutronen-Aktivierung von  $U^{238}$  (0,4%  $U^{235}$ ) erhalten. Der Nachweis des  $Np$ -Atomstrahls konnte mittels Szintillations- und Proportionalzählrohren vorgenommen werden.

Kleinpappen

1521 **H. B. Gilbody and J. B. Hasted.** *Mass dependence of inelastic atomic collisions.* Proc. phys. Soc. Lond. **72**, 293—296, 1958, Nr. 2 (Nr. 464). (1. Aug.) (London, Univ. Coll.) Eine Analyse des vorliegenden experimentellen Materials ergab: Für alle bekannten Wirkungsquerschnitte für Elektronenablösung von negativen Ionen ist der Maximumwert proportional  $\rho = m_2/(m_1 + m_2)$ , wo  $m_1$  die Masse des stoßenden Ions,  $m_2$  die



etroffenen ist. Es scheint, daß der maximale Wirkungsquerschnitt proportional ist zur maximal für innere Anregung verfügbaren Energie. Für die Ionisierung durch positive Ionen sind die maximalen Wirkungsquerschnitte proportional  $\rho m_1$ , wenn das auftretende Ion schwer genug ist. Für  $m_1 \leq 4$  geht die Linearität verloren. Das wird am  $H^-$  gezeigt und ist auch bei Ionisierung durch Stoß zwischen neutralen Atomen beobachtet worden. In diesem Fall ist der maximale Wirkungsquerschnitt proportional  $f(m_1)/(1 - \rho)$ , wo  $m_1$  mit zunehmendem  $m_1$  schnell abnimmt. G. Schumann.

522 H. Hoffman and O. Theimer. *Shielding correction to Holtsmark's theory of line broadening*. Astrophys. J. **126**, 595—597, 1957, Nr. 3. (Nov.) (Univ. Oklahoma, Dep. Phys.) Es handelt sich um eine vorläufige Mitteilung über die in der folgenden Arbeit ausführlich dargestellten Ergebnisse. Elsässer.

523 H. Hoffman and O. Theimer. *Shielding correction to the electrical microfield in a plasma and to Holtsmark's theory of line broadening*. Astrophys. J. **127**, 477—486, 1958, Nr. 2. (März.) (Univ. Oklahoma, Dep. Phys.) Ausgehend von der DEBYE-HÜCKELschen Theorie elektrolytischer Lösungen wird die Wahrscheinlichkeitsverteilung des elektrischen zwischenmolekularen Feldes in einem Plasma nach der von MARKOFF angegebenen Methode berechnet. Die Berücksichtigung der gegenseitigen Abschirmung positiver und negativer Ladungen führt zu beträchtlichen Abweichungen von der HOLTSMARKschen Verteilung; für einen weiten Bereich der Temperatur liegt das Maximum der Verteilungsfunktion bei wesentlich kleineren Feldstärken als nach HOLTSMARK. Die Arbeit enthält eine Darstellung der Theorie und gibt einige Ergebnisse in Form von Kurven. Elsässer.

524 W. R. Hindmarsh. *Pressure shift and broadening in the resonance line of calcium*. Proc. phys. Soc. Lond. **72**, 279—281, 1958, Nr. 2 (Nr. 464). (1. Aug.) (Oxford, Univ. Obs.) Die Verschiebung und Verbreiterung der Linie  $4227 \text{ \AA}$  durch He bei Erhöhung des Drucks von 60 auf 750 Torr wurde bei ca.  $600^\circ\text{C}$  gemessen mit einem Gitterspektrophotographen in 6. Ordnung bei einer Dispersion von  $7 \text{ mm/\AA}$ . Als Bezugslinie diente die langwellige Hyperfeinstrukturkomponente der Cd-Linie  $5086 \text{ \AA}$  in 5. Ordnung. Für die Verschiebung ergab sich  $+0,0062 \pm 0,0017 \text{ cm}^{-1}$ , für die Halbwertsbreite  $0,224 \pm 0,011 \text{ cm}^{-1}$ . Diese Resultate stehen im Widerspruch zu der Theorie von LINDHOLM (Ark. Mat. Astron. Fys. (A) **32**, Nr. 17, 1945) und FOLEY (Phys. Rev. **69**, 616, 1946) bezüglich der Verschiebung, die experimentell um eine Größenordnung kleiner und mit anderem Vorzeichen herauskommt, während hinsichtlich der Verbreiterung die Übereinstimmung relativ gut ist. G. Schumann.

525 N. Lynn. *A second order calculation of the energy of interaction between two normal helium atoms*. Proc. phys. Soc. Lond. **72**, 201—206, 1958, Nr. 2 (Nr. 464). (1. Aug.) Belfast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) Die früher (DALGARNO und LYNN, Ber. **3**, 840, 1957) entwickelte Störungstheorie zweiter Ordnung für Moleküle aus zwei gleichen Atomen mit Berücksichtigung der Austauschwirkungen wird auf die Bestimmung der Energie des Grundzustandes von  $\text{He}_2$  angewendet. Die Ergebnisse sind in guter Übereinstimmung mit aus experimentellen Daten ermittelten Wechselwirkungsenergien für große Kernabstände. G. Schumann.

526 C. C. J. Roothaan. *Study of two-center integrals useful in calculations on molecular structure. IV. The auxiliary functions  $C_{\alpha\beta} \gamma^{\delta\epsilon} (q_a, q_b)$  for  $\alpha \geq 0$* . J. chem. Phys. **24**, 957—960, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Lab. Molec. Struct. Spectra, Dep. Phys.)

527 Robert G. Parr, Frank O. Ellison and Peter G. Lykos. *Generalized antisymmetrized product wave functions for atoms and molecules*. J. chem. Phys. **24**, 1106, 1956, Nr. 5. Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Dep. Chem.; Chicago, Ill., Inst. Technol., Dep. Chem.) Schön.

528 B. F. Gray and H. O. Pritchard. *Dipole moments of diamagnetic molecules*. J. Mol. Spectrosc. **2**, 137—143, 1958, Nr. 2. (Apr.) (Pasadena, Calif. Inst. Technol.; Manchester, Univ.) Es wird die adiabatische Näherung für zweiatomige Moleküle bei Einwirkung

eines elektrischen Feldes theoretisch behandelt. Dabei ergibt sich, daß man das Dipolmoment innerhalb der erreichbaren Meßgenauigkeit berechnen kann durch Mittelwertbildung des statischen Dipolmomentes über die molekularen Schwingungen. Die Änderung des Dipolmomentes bei Schwingungsanregung des Moleküls wird numerisch untersucht. Bei einigen Molekülen (z. B. bei LiF, KBr) werden die Dipolmomente bei Schwingungsanregung kleiner — bei anderen (z. B. KF, CsF) nehmen sie dagegen zu. Im Falle der Cs-Halogene ergibt sich ein annähernd linearer Zusammenhang zwischen Dipolmoment und dem Grad der Schwingungsanregung. Elschner.

**1529 Raymond Grandmontagne.** *Forme de la fonction d'onde „de Morse“ et extension de la méthode de M. E. Pillow.* J. Phys. Radium **19**, 151—152, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Lyon, Univ., Générale Inst. Phys.) Für das  $N_2^+$ -Molekül wurden für die Quantenzahlen  $v = 11$  und  $v = 17$  MORSE-Wellenfunktionen berechnet und mit den nach der Methode von M. E. PILLOW gewonnenen angenäherten Funktionen verglichen. Nöldeke.

**1530 Inga Hjalmar.** *The negative hydrogen molecule-ion.* Ark. Fys. **13**, 266, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Univ., Dep. Theor. Phys.) V. Weidemann.

**1531 Isaac Samuël.** *Méthode des polygones; procédé d'étude graphique des déterminants Applications aux problèmes de chimie théorique. IX. Influence des intégrales de recouvrement dans l'étude des composés organiques.* Cah. Phys. **12**, 92—109, 1958, Nr. 91. (März.) Auf Grund der früher angestellten Betrachtungen wird nun nach zwei Rechenmethoden die Ladungsverteilung in den Molekülen Naphthalin, Pyridin, Chinolin und Isochinolin berechnet. Die erhaltenen Daten stehen im wesentlichen in Übereinstimmung mit dem chemischen Verhalten der Moleküle; noch bestehende Differenzen zwischen Theorie und den experimentellen Daten erlauben keine Rückschlüsse bezug auf die besseren Brauchbarkeit der einen oder anderen Rechenmethode. O. Fuchs.

**1532 P. A. D. de Main.** *Iodine complexes in inert solvents. I.  $I_2$ — $I_2$  in carbon tetrachloride and in *n*-heptane.* J. chem. Phys. **24**, 1091—1093, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys., Lab. Molec. Struct. Spectra.)

**1533 Thomas E. Brackett.** *Dissociation energy of carbon monoxide.* J. chem. Phys. **24**, 1103, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.)

**1534 C. J. S. M. Simpson.** *Out of the plane binding vibrations of planar molecules.* J. chem. Phys. **24**, 1108—1109, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Oxford, Engl., Inorg. Chem. Lab.)

**1535 Bernard C. DeLoach and Wave H. Shaffer.** *Note on vibrations of linear chains of particles.* J. chem. Phys. **24**, 1114, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Phys. Astr.)

**1536 L. Huld and A. Lagerqvist.** *Spectra of metal oxides in the near infra-red.* Ark. Fys. **13**, 267, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Univ., Dep. Phys.)

**1537 David A. Dows and R. M. Hexter.** *Infrared spectra of gaseous and solid digerman.* J. chem. Phys. **24**, 1029—1033, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem.) Schön.

**1538 G. Langhammer, H. Pfennig und K. Quitzsch.** *Thermodiffusion (Ludwig-Soret-Effekt) von Makromolekülen in Lösung. II. Mitteilung.* Z. Elektrochem. **62**, 458—480, 1958, Nr. 4. (31. Mai.) (Leipzig, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Vff. geben einen zusammenfassenden Überblick über die von ihnen entwickelte Methode der Fraktionierung von gelösten Hochpolymeren durch Thermodiffusion mit einer Anordnung, die der von CLUSIUS und DICKEL beschriebenen entspricht. Auf die experimentelle Ausführung und die Theorie der Erscheinung wird näher eingegangen. Ergebnisse werden für die Lösungen von Polystyrol (I) in Toluol und von Kollidon (II) in Wasser mitgeteilt. Bei den Versuchen wurden folgende Parameter systematisch variiert: die Abmessungen des Trennspaltes, die mittlere Temperatur, die Temperaturdifferenz, die Trennzeit, d

Konzentration und das Molekulargewicht der Polymeren. Die Abhängigkeit des Trennverhältnisses von diesen Variablen steht im wesentlichen im Einklang mit den nach der DE GROOTSchen Theorie erhaltenen Ergebnissen, so daß sich auf Grund dieser Theorie ein dem Soret-Koeffizient entsprechender „Entmischungskoeffizient“ angeben läßt. Für I wurde auch der Einfluß des Lösungsmittels untersucht; die Trennwirkung steigt in der Reihenfolge Tetrachlorkohlenstoff, Chloroform, Toluol, Äthylacetat an, während die Viskosität der Lösungen in der gleichen Reihenfolge abnimmt. Die Anwendbarkeit der Thermodiffusion zur Bestimmung der molekularen Verteilungskurven von Hochpolymeren wird an Hand der Fraktionierung von I und von mehreren Proben von II gezeigt.

O. Fuchs.

1539 G. Erlandsson. *First rotation transition of ND<sub>3</sub>*. Ark. Fys. **13**, 263, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Univ., Dep. Phys.)

1540 D. C. McKean. *Infrared absorption intensities and bond moments in BF<sub>3</sub> and related molecules*. J. chem. Phys. **24**, 1002—1006, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Providence, Rhode Isl., Univ., Metcalf Chem. Lab.)

1541 Kurt Rossmann, W. L. France, K. Narahari Rao and H. H. Nielsen. *Infraredspectrum and molecular constants of carbon dioxide. Part II. Levels 10°0 and 02°0, 10°1 and 02°1 coupled by Fermi resonance*. J. chem. Phys. **24**, 1007—1008, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Phys. Astr.)

1542 Elizabeth J. Allin, T. Feldman and H. L. Welsh. *Raman spectra of liquid and solid hydrogen*. J. chem. Phys. **24**, 1116—1117, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Toronto, Can., Univ., McLennan Lab.)

1543 David A. Dows and Robert M. Hexter. *Infrared spectrum of digermane;  $\nu_6$  and  $\nu_7$  bands*. J. chem. Phys. **24**, 1117—1118, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem.)

Schön.

1544 P. Schorygin und L. Kruschinski. *Abhängigkeit der Intensität der Raman-Linien von der Frequenz des Erregerlichtes im Resonanzgebiet*. Z. Phys. **150**, 332—335, 1958, Nr. 3. (14. Febr.) (Moskau, L. Ja. Karpow Phys.-Chem. Inst.) An p-Nitrotoluol, p-Nitroanisol, p-Nitroanilin, p-Nitrodimethylanilin und p-Nitrodiäthylanilin in methanolischer Lösung wird der Resonanz-RAMAN-Effekt an der total symmetrischen NO<sub>2</sub>-Linie bei Erregung mit den Hg-Linien c, e und k quantitativ untersucht. Liegt die Erregerlinie in der Nähe einer Absorptionsstelle, so zeigen die experimentell gefundenen Intensitäten der RAMAN-Linien eine deutliche Abweichung vom  $\nu_0^2$ -Gesetz, die durch eine halbklassische Theorie erklärt werden kann. Diese versagt, wenn die Erregerlinie in der Mitte der Absorptionsstelle liegt.

Rumpf.

1545 Hiroshi Tsubomura. *Nature of the hydrogen bond. III. The measurement of the infrared absorption intensities of free and hydrogen-bonded OH bands. Theory of the increase of the intensity due to the hydrogen bond*. J. chem. Phys. **24**, 927—931, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Japan, Inst. Technol.)

1546 Foil A. Miller. *Infrared spectrum of benzene-d<sub>6</sub>*. J. chem. Phys. **24**, 996—1001, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Pittsburgh, Penn., Mellon Inst., Dep. Res. Chem. Phys.)

1547 D. E. Mann, J. H. Meal and Earle K. Plyler. *Vibrational spectrum of tetrabromoethylene*. J. chem. Phys. **24**, 1018—1022, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.)

1548 Allen L. Olsen and Howard W. Kruse. *Infrared spectra of trimethylhydrazine and its oxidation products*. J. chem. Phys. **24**, 1106—1107, 1956, Nr. 5. (Mai.) (China Lake, Calif., U. S. Naval Ordn. Test Stat., Res. Dep., Chem. Div.)

Schön.

1549 A. H. Barrett and M. Mandel. *Microwave spectra of the Tl, In and Ga monohalides*. Phys. Rev. (2) **109**, 1572—1589, 1958, Nr. 5. (1. März.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Mittels eines Hochtemperatur-Mikrowellenspektrometers bestimmen Vff. die



Molekular-Konstanten der Gleichung für die Energiezustände ( $W_{J,v} = \omega_e(v + 1/2) - \omega_e x_e(v + 1/2)^2 + B_e J(J + 1) - \alpha_e(v + 1/2) J(J + 1) - \dots$  der Tl-, In- und Ga-Monohalogenide.

	$B_e$ (MHz)	$\alpha_e$ (MHz)	$r_e$ (Å)
Tl <sup>205</sup> F	6689,97 ± 0,06	44,97 ± 0,08	2,0844 ± 0,0001
Tl <sup>205</sup> Cl <sup>35</sup>	2740,05 ± 0,02	11,90 ± 0,01	2,4848 ± 0,0001
Tl <sup>205</sup> Br <sup>79</sup>	1293,89 ± 0,01	3,927 ± 0,005	2,6181 ± 0,0001
Tl <sup>205</sup> I <sup>127</sup>	814,479 ± 0,015	1,985 ± 0,005	2,8135 ± 0,0001
In <sup>115</sup> Cl <sup>35</sup>	3269,47 ± 0,14	15,35 ± 0,15	2,4011 ± 0,0001
In <sup>115</sup> Br <sup>35</sup>	1670,14 ± 0,02	5,706 ± 0,01	2,5432 ± 0,0001
In <sup>115</sup> I <sup>127</sup>	1104,95 ± 0,45	3,117 ± 0,015	2,7539 ± 0,0009
Ga <sup>69</sup> Cl <sup>35</sup>	4493,73 ± 0,19	23,27 ± 0,12	2,2017 ± 0,0001
Ga <sup>69</sup> Br <sup>79</sup>	2481,99 ± 0,04	9,74 ± 0,03	2,3525 ± 0,0001
Ga <sup>69</sup> I <sup>127</sup>	1706,86 ± 0,04	5,67 ± 0,15	2,5747 ± 0,0001

( $r_e$  = Gleichgewichtsabstand der Kerne). Ferner wurden Quadrupolkonstanten obiger Verbindungen bestimmt und im Zusammenhang mit der Molekülbindung diskutiert. Die Elektronegativitäten von Tl, In und Ga sind angenähert gleich 1,4. Dieser Wert steht in Übereinstimmung mit GORDYs Resultaten (Ber. 86, 99, 1957). Ferner wird die s-p-Hybridisation der molekularen Bindung im Zusammenhang mit den Quadrupolkonstanten diskutiert. Kleinpoppen.

1550 F. Allan Andersen, Børge Bak and Svend Brodersen. Normal vibration frequencies of  $CD_3F$ . Structure of  $CH_3F$  and  $CD_3F$  from infrared and microwave spectra. J. chem. Phys. 24, 989—992, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Copenhagen, Denm., Univ., Chem. Lab.)

1551 A. A. Maryott and G. Birnbaum. Microwave absorption in compressed gases saturated hydrocarbons. J. chem. Phys. 24, 1022—1026, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Washington D. C., Nat. Bur. Stand.)

1552 Jerome D. Swalen. Note on the calculation of energy levels in molecules with internal torsion. J. chem. Phys. 24, 1072—1074, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass. Harvard Univ., Chem. Dep.)

1553 L.-E. Selin. Das Bandenspektrum des Vanadiumoxydes. Ark. Fys. 18, 286, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Univ., Dep. Phys.)

1554 R. W. Nicholls. Franck-Condon factors  $q_0^0$  of molecular band systems and their interpolation. J. chem. Phys. 24, 1104—1106, 1956, Nr. 5. (Mai.) (London, Can., Univ. Dep. Phys.)

1555 David Fox and Shaul Yatsiv. Symmetry assignment of the second excited single electronic state of anthracene. J. chem. Phys. 24, 1103, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Haifa, Israel Inst. Technol., Dep. Phys.; Jerusalem, Israel, Univ., Dep. Phys.) Schön.

1556 D. T. Stewart and E. Gabathuler. Some electron collision cross sections for nitrogen and oxygen. Proc. phys. Soc. Lond. 72, 287—289, 1958, Nr. 2 (Nr. 464). (1. Aug.) (Belfast Queen's Univ., Phys. Dep.) Mit einem photoelektrischen Spektrometer wurden die Absolutintensitäten der zweiten positiven Banden des  $N_2$  sowie der ersten und zweiten negativen Banden des  $O_2^+$  bei Elektronenstoßanregung gemessen. Die Eichung der Apparatur erfolgte mit Standard-W-Faden-Lampen und mit einer W-Band-Lampe mit einem Quarzfenster bekannter Durchlässigkeit. Die Intensität aller beobachteten Banden des zweiten positiven Systems des  $N_2$  war proportional dem Elektronenstrahlstrom und dem Gasdruck, die Anregung des  $C^3\Pi_u$ -Niveaus erfolgte also direkt durch Elektronenstoß aus dem Grundzustand, wofür auch die Anregungsfunktionen in Abhängigkeit von der Elektronenenergie sprechen. Die Beobachtung der  $O_2^+$ -Banden wurde durch experimentelle Schwierigkeiten behindert. Die Proportionalität zum Gasdruck hörte hier bei Überschreiten eines Drucks von  $8 \cdot 10^{-3}$  Torr auf, so daß angenommen werden muß, daß oberhalb ein Sekundärprozeß die Elektronenzahl in den Anregungsniveaus  $^4\Sigma_g^-$  und  $A^2\Pi_u$  vermindert. G. Schumann.

**1557 Allan Shepp.** *Rate of recombination of radicals. I. A general sector theory. A correction to the methyl radical recombination rate.* J. chem. Phys. **24**, 939—943, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Chem.)

**1558 P. B. Ayseough.** *Rate of recombination of radicals. II. The rate of recombination of trifluoromethyl radicals.* J. chem. Phys. **24**, 944—946, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Chem.)

**1559 Edward J. Bair, John T. Lund and Paul C. Cross.** *Detection of free radical absorption spectra by chemical modulation.* J. chem. Phys. **24**, 961—965, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Seattle, Wash., Univ., Dep. Chem.)

**1560 A. Menarry and H. Lipson.** *A direct application of electronically-presented optical transforms.* Acta cryst. **10**, 27—29, 1957, Nr. 1. (10. Jan.) (Manchester, Engl., Coll. Sci. Technol., Phys. Dep.) Schön.

**1561 Dwight W. Berreman.** *Possible explanation for mosaic-like Bragg reflection in quartz under strain.* Phys. Rev. (2) **110**, 992—993, 1958, Nr. 4. (15. Mai.) (Eugene, Oreg., Univ., Dep. Phys.) Die Netzebenenkrümmung in gebogenen Kristallen wird mit der Größe der primären Extinktion in Verbindung gebracht und es wird eine Beziehung angegeben für den Krümmungsradius, bei dem bezüglich der BRAGG-Reflexion der Übergang vom Idealkristall zum Mosaikkristall zu erwarten ist. Pfister.

**1562 R. J. Weiss and J. J. De Marco.** *X-ray determination of the number of 3d electrons in Cu, Ni, Co, Fe and Cr.* Rev. mod. Phys. **30**, 59—62, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Watertown, Mass., Ordn. Mater. Res. Off., Mater. Res. Lab.) Die atomaren Streufaktoren von Röntgenstrahlen wurden nach der BRAGGSchen Methode an Einkristallen des Cu, Ni, Co, Fe und Cr gemessen, um die Zahl der 3d-Elektronen außerhalb des Argon-Rumpfes zu bestimmen. Da diese bei den hier vorliegenden hochsymmetrischen Kristallen allein für die Streuung außerhalb des Ar-Rumpfes verantwortlich sind, war die Methode so, die absoluten Streufaktoren zu messen und von diesen den nach der s. c. f.-Methode berechneten Streufaktor des Ar-Rumpfes abzuziehen. Die Differenz konnte dann den 3d-Elektronen allein zugeschrieben werden. — Da in den mikrokristallinen Bereichen eine nicht zu vernachlässigende sogenannte „primäre Extinktion“ auftritt, so kommt zu dem Streuquerschnitt noch der Korrekturfaktor  $(1 - AK^2\lambda^2)$  hinzu, wo A eine von Form und Größe des Kristalls abhängige Konstante, K der Polarisationsfaktor und  $\lambda$  die Wellenlänge ist. Vff. benutzten die kleinen Wellenlängen 0,49 0,709 0,9 Å, stellten den Streufaktor  $f^2$  als Funktion von  $K^2\lambda^2$  dar, extrapolierten auf  $\lambda^2 = 0$  und erhielten so Streufaktoren  $f_0^2$  ohne primäre Extinktion. — Besonderer Wert wurde wegen der verwendeten kleinen Wellenlängen auf eine spiegelglatte Oberfläche der Einkristalle gelegt. Die Intensität der einfallenden und der gestreuten Strahlung wurde mit einem GEIGERZähler registriert. Der so erhaltene  $f_0^2$ -Wert für Cu stimmt mit Berechnungen nach der HARTREE-FOCK-Methode überein, was von Vff. als Rechtfertigung ihrer Methode angesehen wird. Zieht man den Ar-Rumpf ab, dann erhält man als Zahl der 3d-Elektronen für Cu = 9,8 Ni = 9,7 Co = 8,4 Fe = 2,3 Cr = 0,2. Bei den dichtgepackten Metallen Cu, Ni und Co sind also die meisten Elektronen außerhalb des Ar-Rumpfes im 3d-Zustand, während bei Fe und Cr die Mehrzahl der Elektronen sich nach größeren Radien erstreckt. Als Ursache hierfür wird Hybridisierung angenommen. Stockburger.

**1563 John C. Slater.** *Interaction of waves in crystals.* Rev. mod. Phys. **30**, 197—222 1958, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Vf. geht aus von der BRAGGSchen Reflexion, betrachtet jedoch nicht direkt die Streuung an individuellen Atomen, sondern entwickelt deren Ladungsverteilung nach FOURIER. Damit wird das spezielle Problem auf den allgemeineren Fall der Streuung einer Welle an einer anderen zurückgeführt. Unter diesen allgemeinen Gesichtspunkten werden weitere Erscheinungen behandelt wie die Streuung von Elektronenwellen an einer sinusförmigen Störung sowie die Streuung einer elektromagnetischen Welle an einer sinusförmigen Störung.

Erweitert man das Problem auf die Streuung an einer großen Anzahl von Wellen mit verschiedener Amplitude, Fortschrittsvektor und Frequenz, kommt man zur Streuung von Elektronen im sinusförmigen Potential eines idealen Kristalles und damit zur Theorie der Energiebänder. Eine Erweiterung bringt die Annahme eines zeitlich veränderlichen Potentialfeldes; man kommt damit zur Theorie der thermischen Schwingungen im Kristall. Es wird die Röntgenstreuung durch thermische Schwingungen behandelt und schließlich die Streuung von Elektronen und Neutronen durch thermische Schwingungen. Dabei ist die Streuung von Elektronen besonders wichtig, weil sie die Grundlage bildet für den elektrischen Widerstand und dessen Temperaturabhängigkeit. Zum Schluß wird ein mit einer Bibliographie verknüpfter geschichtlicher Überblick gegeben.

Zehler.

**1564 O. J. Guentert and B. E. Warren.** *X-ray study of faults in body-centered cubic metals.* J. appl. Phys. **29**, 40—48, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Vff. untersuchten theoretisch die Auswirkung von Deformations- und Zwillingsfehlern in kubisch-raumzentrierten Gittern auf die Röntgeninterferenzen. Bei Einkristallen bewirken Deformationsfehler Verschiebungen und Verbreiterungen der Interferenzspitzen, während Zwillingsfehler zu einer Asymmetrie und einer Verbreiterung der Spitzen führen. Durch die bei einem Kristallpulver notwendige Mittelung verschwinden die Verschiebungen der Spitzen und ihre Asymmetrien werden im allgemeinen unmeßbar klein. Erhalten bleibt bei beiden Arten von Fehlern eine Linienverbreiterung, deren hkl-Abhängigkeit in beiden Fällen gleich ist, so daß nur eine Kombination beider Möglichkeiten gemessen werden kann. Bei den an kaltbearbeiteten  $\beta$ -Messingfeilspänen durchgeführten Röntgenuntersuchungen zeigten sich keine meßbaren Verschiebungen oder Asymmetrien der Spitzen. Die Ergebnisse werden im Zusammenhang mit Messungen an anderen kaltbearbeiteten kubisch-raumzentrierten Metallen diskutiert.

Hildenbrand.

**1565 M. E. Milberg.** *Transparency factor for weakly absorbing samples in X-ray diffraction.* J. appl. Phys. **29**, 64—65, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Dearborn, Mich., Ford Motor Co., Sci. Lab.) Bei Röntgenfeinstrukturuntersuchungen schwach absorbierender Substanzen mit kurzwelliger Strahlung, z. B.  $\text{MoK}\alpha$ , müssen zuweilen Korrekturen wegen der Durchlässigkeit der Proben angebracht werden. Diese unterscheiden sich im allgemeinen von der üblichen Absorptionskorrektur, weil der die registrierten Interferenzen liefernde Teil des bestrahlten Präparatvolumens mit dem Streuwinkel variiert. Die für den Transparenzfaktor abgeleiteten Gleichungen werden mitgeteilt und an Hand einer graphischen Darstellung diskutiert.

Hildenbrand.

**1566 M. Blackman.** *A note on the Debye-Waller theory.* Acta cryst. **9**, 734—737, 1956, Nr. 9. (10. Sept.) (London, Engl., Imp. Coll., Phys. Dep.)

**1567 D. W. J. Cruickshank.** *The determination of the anisotropic thermal motion of atoms in crystals.* Acta cryst. **9**, 747—753, 1956, Nr. 9. (10. Sept.) (Leeds, Engl., Univ. School Chem.)

**1568 D. W. J. Cruickshank.** *The analysis of the anisotropic thermal motion of molecules in crystals.* Acta cryst. **9**, 754—756, 1956, Nr. 9. (10. Sept.) (Leeds, Engl., Univ., School Chem.)

**1569 D. W. J. Cruickshank.** *The variation of vibration amplitudes with temperature in some molecular crystals.* Acta cryst. **9**, 1005—1009, 1956, Nr. 12. (10. Dez.) (Leeds, Engl., Univ., School Chem.)

**1570 A. F. Peerdeman and J. M. Bijvoet.** *The indexing of reflexions in investigation involving the use of the anomalous scattering effect.* Acta cryst. **9**, 1012—1015, 1956, Nr. 12. (10. Dez.) (Utrecht, Netherl., Rijks-Univ., Lab. Kristalchem.)

Schön.



- 1571 **D. Rogers and R. H. Moffett.** *A graphical aid for the rapid evaluation of absorption corrections by Albrecht's method.* Acta cryst. **9**, 1037—1038, 1956, Nr. 12. (10. Dez.) (Cardiff, Wales, Univ. Coll., Viriamu Jones Lab.)
- 1572 **J. K. Mackenzie.** *The estimation of an orientation relationship.* Acta cryst. **10**, 61—62, 1957, Nr. 1. (10. Jan.) (Melbourne, Austr. Univ., Commonw. Sci. Ind. Res. Org., Div. Tribophys.)
- 1573 **G. Suryan.** *An analogue computer for double Fourier series summation for X-ray crystal-structure analysis.* Acta cryst. **10**, 82—84, 1957, Nr. 1. (10. Jan.) (Bangalore, India, Indian Inst. Sci., Dep. Phys.)
- 1574 **James A. Ibers.** *New atomic form factors for beryllium and boron.* Acta cryst. **10**, 86, 1957, Nr. 1. (10. Jan.) (Emeryville, Calif., Shell Devel. Co.)
- 1575 **J. M. Cowley, P. Goodman and A. L. G. Rees.** *Crystal structure analysis from fine structure in electron diffraction patterns.* Acta cryst. **10**, 19—25, 1957, Nr. 1. (10. Jan.) (Melbourne, Austr., Commonw. Sci. Ind. Res. Org., Div. Ind. Chem., Chem. Phys. Sect.)
- 1576 **A. Mookherji.** *Magnetic anisotropy and crystal structure of barium chlorate monohydrate,  $Ba(ClO_3)_2 \cdot H_2O$ .* Acta cryst. **10**, 25—26, 1957, Nr. 1. (10. Jan.) (Agra, India, Agra Coll., Phys. Lab.)
- 1577 **Yin-Yuan Li.** *On the systematic absence of magnetic reflections of neutron diffraction.* Acta cryst. **9**, 738—740, 1956, Nr. 9. (10. Sept.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Dep. Phys.)
- 1578 **C. S. Barrett.** *The structure of mercury at low temperatures.* Acta cryst. **10**, 58 bis 60, 1957, Nr. 1. (10. Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.)
- 1579 **P. Hartman.** *The morphology of zircon and potassium dihydrogen phosphate in relation to the crystal structure.* Acta cryst. **9**, 721—727, 1956, Nr. 9. (10. Sept.) (Groningen, Netherl., Rijksuniv., Krist. Inst.)
- 1580 **Rose C. L. Mooney.** *The crystal structure of aluminum phosphate and gallium phosphate, low-cristobalite type.* Acta cryst. **9**, 728—734, 1956, Nr. 9. (10. Sept.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.)
- 1581 **Richard J. Prosen and Kenneth N. Trueblood.** *The crystal structure of the silver perchlorate-dioxane complex.  $AgClO_4 \cdot 3C_4H_8O_2$ .* Acta cryst. **9**, 741—746, 1956, Nr. 9. (10. Sept.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Chem.)
- 1582 **Patricia M. Hill, H. S. Peiser and J. R. Rait.** *The crystal structure of calcium ferrite and  $\beta$  calcium chromite.* Acta cryst. **9**, 981—986, 1956, Nr. 12. (10. Dez.) (Sheffield, Engl., Hadfields Ltd., Res. Dep.)
- 1583 **D. E. C. Corbridge.** *The crystal structure of magnesium phosphite hexahydrate,  $MgHPO_3 \cdot 6H_2O$ .* Acta cryst. **9**, 991—994, 1956, Nr. 12. (10. Dez.) (Oldbury, Birmingham, Engl., Albright and Wilson Ltd., Res. Dep.)
- 1584 **D. E. C. Corbridge.** *Crystallographic data on some hypophosphates and pyrophosphates.* Acta cryst. **10**, 85, 1957, Nr. 1. (10. Jan.) (Oldbury, Birmingham, Engl., Albright and Wilson Ltd., Res. Dep.)
- 1585 **Don T. Cromer and Allen C. Larson.** *The crystal structure of  $Ce(IO_3)_4$ .* Acta cryst. **9**, 1015—1018, 1956, Nr. 12. (10. Dez.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.)
- 1586 **S. Geller and V. B. Bala.** *Crystallographic studies of perovskite-like compounds. II. Rare earth aluminates.* Acta cryst. **9**, 1019—1025, 1956, Nr. 12. (10. Dez.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.)  
Schön.

- 1587 E. Prince and R. G. Treuting.** *The structure of tetragonal copper ferrite.* Acta cryst. **9**, 1025—1028, 1956, Nr. 12. (10. Dez.) (Murray Hill., N. J., Bell Teleph. Lab.)
- 1588 Arne Magnéli.** *Orthorhombic rhenium dioxide: a representative of a hypothetical structure type predicted by Pauling & Sturdivant.* Acta cryst. **9**, 1038—1039, 1956, Nr. 12. (10. Dez.) (Stockholm, Swed., Univ., Inst. Inorg. Phys. Chem.)
- 1589 P. W. Hemily.** *Structures cristallines des hydrates de la soude. I. Structure cristalline de NaOH · 4H<sub>2</sub>O.* Acta cryst. **10**, 37—44, 1957, Nr. 1. (10. Jan.) (Paris, France, Lab. Centr. Serv. Chim. Etat.)
- 1590 P. W. Hemily.** *Structures cristallines des hydrates de la soude. II. Structures pseudohomométriques de NaOH · 4H<sub>2</sub>O.* Acta cryst. **10**, 45—47, 1957, Nr. 1. (10. Jan.) (Paris, France, Lab. Centr. Serv. Chim. Etat.)
- 1591 Ryozi Uyeda and Shizuo Miyake.** *Asymmetric electron diffraction pattern from molybdenite.* Acta cryst. **10**, 53—57, 1957, Nr. 1. (10. Jan.) (Nagoya, Japan, Univ. Phys. Inst.; Tokyo, Japan, Inst. Technol.)
- 1592 M. A. Hepworth, K. H. Jack, R. D. Peacock and G. J. Westland.** *The crystal structures of the trifluorides of iron, cobalt, ruthenium, rhodium, palladium and iridium.* Acta cryst. **10**, 63—69, 1957, Nr. 1. (10. Jan.) (Newcastle-on-Tyne, Engl., King's Coll. Chem. Dep.)
- 1593 S. W. Peterson and Henri A. Levy.** *A single-crystal neutron diffraction study of heavy ice.* Acta cryst. **10**, 70—76, 1957, Nr. 1. (10. Jan.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab. Chem. Div.)
- 1594 F. W. Harrison and G. W. Brindley.** *The crystal structure of chloritoid.* Acta cryst. **10**, 77—82, 1957, Nr. 1. (10. Jan.) (Salfords, Surrey, Engl., Mullard Res. Lab.; University Park, Penn., State Univ., Dep. Ceram. Technol.) Schön.
- 1595 H. C. G. Vincent.** *An improved orientation stage for microscopic optical crystallography.* Nature, Lond. **181**, 693, 1958, Nr. 4610. (8. März.) (Cape Town Univ., Dep. Mineralogy Geology.) Heilig.
- 1596 R. Fieschi.** *Matter tensors in the crystallographic groups of Cartesian symmetry.* Physica, 's Grav. **23**, 972—976, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Milano, Univ., Ist. Sci. fis.; Ist. naz. Fis. nucl.) V. Weidemann.
- 1597 A. A. Maradudin, P. Mazur, E. W. Montroll and G. H. Weiss.** *Remarks on the vibrations of diatomic lattices.* Rev. mod. Phys. **30**, 175—196, 1958, Nr. 1. (Jan.) (College Park, Maryl., Univ.) Nach einigen ausführlichen Betrachtungen über die Theorie der Schwingungen monoatomarer Gitter untersuchen Vff. das Frequenzspektrum eines 2-atomigen einfach-kubischen Gitters mit Wechselwirkung der nächsten Nachbarn. Es werden verschiedene Fälle von Fehlordnung diskutiert, und zwar im einzelnen (a) eine kleine Zahl von B-Atomen in einer Matrix von A-Atomen (b) schwach gestörtes A- und B-Gitter, (c) vollständig gestörte A- und B-Gitter. Zehler.
- 1598 T. I. Kucher.** *Characteristic frequencies and amplitudes of free normal oscillation in KCl crystals.* Soviet Phys.-JETP **5**, 418—425, 1957, Nr. 3. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 498—505, 1957, März.) (Zhitomir Pedag. Inst.) Es wurden die charakteristischen Frequenzen und Amplituden der freien Normalschwingungen eines Ions in einem KCl-Kristall berechnet. Ein Vergleich mit den Ergebnissen anderer Autoren wurde durchgeführt. Golling.
- 1599 V. S. Mashkevich and K. B. Tolpygo.** *Electric, optical and elastic properties of diamond type crystals. I.* Soviet Phys.-JETP **5**, 435—439, 1957, Nr. 3. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 520—525, 1957, März.) (Kiev, State Univ. Polytech. Inst.) Die Energie eines homöopolaren Kristalls wird als Funktion der Ve

rückungen (displacements) und der Dipolmomente der Atome dargestellt. Unter Verwendung der Variationsmethode wird die Beziehung zwischen den Versetzungen und der Deformation der Elektronenschalen der Atome hergeleitet und dabei Bewegungsgleichungen erhalten, in welchen die Versetzungen und Dipolmomente die Rolle von verallgemeinerten Koordinaten spielen.

Golling.

1600 E. Tencerz. *On the calculation of lattice vibrations in KCl.* Ark. Fys. **13**, 292—293, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Uppsala, Univ., Dep. Theor. Phys.) V. Weidemann.

1601 Jules de Launay. *Debye characteristic temperature at 0° K of certain cubic crystals.* J. chem. Phys. **24**, 1071, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.)

1602 D. S. Martin jr., R. E. Rundle and S. A. Golden. *Icosahedral coordination number* 12. J. chem. Phys. **24**, 1114, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Chem.) Schön.

1603 V. S. Mashkevich. *Electrical, optical, and elastic properties of diamond-type crystals. II. Lattice vibrations with calculation of atomic dipole moments.* Soviet Phys.-JETP **5**, 707—713, 1957, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 866 bis 873, 1957, Apr.) (Kiev, Polytech. Inst.) Die im Abschnitt I hergeleiteten Bewegungsgleichungen als Ausdruck für die Kristallenergie werden im Hinblick auf das langwellige Schwingungsspektrum untersucht. Die Möglichkeit einer UR-Absorption durch Gitterschwingungen, das Auftreten von Doppelbrechung und die Wechselwirkung zwischen Leitfähigkeitselektronen und Gitterschwingungen wird qualitativ untersucht.

Golling.

1604 Jean Laval. *Propriétés des forces de rappel appliquées sur les atomes d'un cristal statique du milieu cristallin.* J. Phys. Radium **19**, 509—514, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Coll. France.) Nachdem früher gezeigt wurde, daß zur Beschreibung der potentiellen Energie eines Kristalls Zweiatom-Terme nicht ausreichen, sondern mindestens die gegenseitigen Energieterme von je drei Atomen betrachtet werden müssen, wird hier gezeigt, daß die gesamten zwischenatomaren Kräfte (soweit sie das lineare Kraftgesetz befolgen) in Einzelkräfte aufgelöst werden können, deren jede durch ein anderes einzelnes Atom ausgeübt wird. Dabei bleiben die zwischenatomaren Kräfte zwischen zwei Atomen entgegengesetzt gleich.

H. C. Wolf.

1605 Hideo Kanazawa and Sho-ichiro Tani. *Effect of electron exchange on the dispersion relation of plasma oscillations.* Progr. theor. Phys., Kyoto **19**, 153—158, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Tokyo, Univ., Coll. Gen. Educ., Inst. Phys.; Tokyo, Kai sei High School.) Die Dispersionsgleichung für Plasmaschwingungen in einem dichten Elektronengas wurde schon früher von BOHM und PINES abgeleitet, wobei aber der Einfluß des Elektronenaustausches offen blieb. Vff. führen eine kanonische Transformation des HAMILTON-Operators durch, die etwas verschieden ist von derjenigen, die BOHM und PINES verwendeten. Sie erhalten dadurch einen kleinen Beitrag des Elektronenaustausches zu der bisherigen Dispersionsbeziehung. Die so berechneten Dispersionskoeffizienten werden für verschiedene Metalle mit experimentellen Werten und mit Verten, die FERREL mittels der HARTREE-FOCKschen Methode berechnete, verglichen. Die Korrektur verbessert die Übereinstimmung von theoretischen und experimentellen Werten nicht. Dies dürfte daran liegen, daß sich die Elektronen wegen des positiven Ionengitters nicht ganz so wie freie Elektronen verhalten

Bez.

1606 S. Flodmark. *On the electron distribution in crystals of metal borides of MeB<sub>2</sub> type.* Ark. Fys. **13**, 263—264, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Univ., Dep. Theor. Phys.)

1607 Fred M. Acampora, Albert S. Tompa and Norman O. Smith. *Homogenization of solid solutions. A proposed new technique.* J. chem. Phys. **24**, 1104, 1956, Nr. 5. (Mai.) New York, N. Y., Fordham Univ., Dep. Chem.) Schön.



**1608 M. A. Jaswon and D. B. Dove.** *The prediction of twinning modes in metal crystals*. Acta cryst. **10**, 14—18, 1957, Nr. 1. (10. Jan.) (London, Engl., Imp. Coll., Dep. Math. Schön.

**1609 Hazimu Kawamura and Keiko Ishiwatari.** *Electron spin resonance of M centers in potassium chloride*. J. phys. Soc. Japan **13**, 33—36, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Osaka, City Univ., Dep. Appl. Phys.) Die Elektronen-Spin-Resonanz von gefärbten KCl-Kristallen wurde bei 9500 MHz gemessen. Durch unterschiedliche Präparation der Proben wurde erreicht, daß dieselben entweder praktisch nur F-Zentren oder aber F- und M-Zentren enthielten. Durch Subtraktion des F-Zentren-Anteils von der für Proben mit F- und M-Zentren erhaltenen Resonanzkurve ließ sich die Form der Resonanzkurve für die M-Zentren näherungsweise berechnen. Sie hatte GAUSSsche Form mit einer Halbwertsbreite von 48 Oe und  $g = 2,000$ . Dies Resultat wird mittels des LCAO-Modells diskutiert. Behrndt.

**1610 B. A. Bilby and L. R. T. Gardner.** *Continuous distributions of dislocations. V. Twisting under conditions of single glide*. Proc. roy. Soc. (A) **247**, 92—108, 1958, Nr. 1248 (9. Sept.) (Sheffield, Univ., Dep. Metall.) Die geometrischen Eigenschaften einer Verwindung eines zylindrischen Kristalls durch einfaches Gleiten werden mit der Theorie der kontinuierlichen Verteilung von Versetzungen behandelt. Bei kleinen Spannungen und unter der Annahme, daß die Versetzungen sich selbst so anordnen, daß die Verzerrungen sich fortpflanzen, erhält man Ausdrücke für Formänderung, Gitterdrehung und Versetzungsverteilung, die mit Beobachtungen von WHAPMAN und WILMAN gut übereinstimmen. Die hier skizzierte Theorie stimmt mit der dieser Autoren im wesentlichen überein, bedeutet jedoch eine Vereinfachung. H. C. Wolf.

**1611 J. J. Gilman and W. G. Johnston.** *Creation of dislocations in LiF crystals at low stresses*. J. appl. Phys. **29**, 110—111, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Vff. führen Gründe an, die sie zu der Annahme führen, daß der von FISCHER und WEERTMAN vorgeschlagene Mechanismus nicht als Erklärung für die Versetzungskeimbildung in LiF-Kristallen herangezogen werden kann. Zehler.

**1612 George L. Hall.** *Distortion around point imperfections in simple crystals*. J. Phys. Chem. Solids **3**, 210—222, 1957, Nr. 3/4. (Charlottesville, Virginia, Univ.) Punktförmige Fehlstellen in kfz. Kristallen (Leerstellen und Zwischengitteratome) bei 0° K und unter beliebigem Druck werden einer theoretischen Betrachtung unterzogen, und zwar 1. in atomarem Bild, 2. mittels linearer Elastizitätstheorie. Ergebnis: für beide Fehlstellentypen bildet die „Kern-Energie“ (core energy, Versetzungskern) den Hauptteil der Verzerrungsenergie; die Verzerrung hat einen stark anisotropen Charakter.

v. Heimendahl.

**1613 Alfred Seeger.** *On the theory of the low-temperature internal friction peak observed in metals*. Phil. Mag. (8) **1**, 651—662, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Stuttgart, Max-Planck-Institut Metallf.) Die experimentellen Untersuchungen von NIBLETT und WILKS (Ber. **35**, 2282, 1956) an polykristallinem Kupfer lassen vermuten, daß der Mechanismus der inneren Reibung von Metallen bei tiefen Temperaturen allein von den Eigenheiten der Versetzungen bestimmt ist. — Diese Erklärung steht im Gegensatz zu der von MASOR (Bell Syst. Tech. J. **34**, 903, 1955, J. acoust. Soc. Amer. **27**, 643, 1955; Proc. Coll. Fluor and Deform. of Solids, Madrid 1955. Springer Verlag 1956), nach dem die Aktivierungsenergie des Prozesses von dem Gehalt an Verunreinigungen und dem Abstand zwischen den Versetzungsknoten abhängt. — Die Relaxationserscheinung wird auf solche Versetzungen zurückgeführt, die durch die PEIERLS-Spannung (Ber. **21**, 1400, 1940) auf gewisse Richtungen im Kristall beschränkt sind. Unter der gleichzeitigen Wirkung von Wärmefluktuationen und Belastung können Knickungspaare auftreten. Die Spitzen der inneren Reibung werden dann beobachtet, wenn die Frequenz der alternierenden Scherbelastung gleich der Frequenz der Bildung solcher Knickungspaare ist. Das Auftreten von zwei Spitzen beim Kupfer wird darauf zurückgeführt, daß bei gewissen flächenzentrierten kubischen Kristallen der BURGERS-Vektor sowohl parallel als auch unter dem Winkel  $\pm 60^\circ$  zur Richtung der Gleitlinien liegen kann.

Die PEIERLS-Spannungen (minimale Scherspannung, die notwendig ist, um eine geradlinige Gleitlinie aus einem Minimum potentieller Energie in ein anderes zu heben), die sich aus den Experimenten ergeben, sind ziemlich groß, von der Größenordnung  $1/1000$  des Scherungsmoduls.

Weidemann.

**614 Wiesław Wardzyński.** *Investigation of infrared absorption in alkali halide crystals with anionic impurities.* Acta phys. polon. **17**, 29—61, 1958, Nr. 1. (Warsaw, Univ., Inst. Exp. Phys.) Die ultraroten Absorptionsbanden, die bei Zugabe kleiner Mengen ( $\sim 10^{-2}$  Mol %) von  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$  u. a. zu Einkristallen von KBr, KCl und KJ auftreten, werden hinsichtlich ihrer Beeinflussung durch Erwärmung, Abkühlung und Ultraviolettbestrahlung näher untersucht. Im Fall der Beigabe von  $\text{KNO}_3$  kann an Hand des mit polarographischen Methoden bestimmten Gehaltes an  $\text{NO}_2^-$  und  $\text{NO}_3^-$  Ionen aus der Absorption in zwei getrennten Banden auf die Zahl der beteiligten Absorptionszentren geschlossen werden.

Leo.

**615 Gordon F. Newell.** *Vibration spectrum of graphite and boron nitride. I. The two-dimensional spectrum.* J. chem. Phys. **24**, 1049—1060, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Providence, Rhode Isl., Univ., Div. Appl. Math.)

Schön.

**616 A. J. Bosman, P. E. Brommer, H. J. van Daal and G. W. Rathenau.** *Time decrease of permeability in iron.* Physica, 's Grav. **23**, 989—1000, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Amsterdam, Univ., Natuurk. Lab.) Aus Untersuchungen der zeitlichen Abnahme der Anfangspermeabilität von stickstoffhaltigem Eisen (0,006 Gew.-% N, hergestellt durch Erhitzen bei  $850^\circ\text{C}$  in Wasserstoffatmosphäre mit 1%  $\text{NH}_3$ ), wurde auf die Aktivierungsenergie für die Stickstoffdiffusion geschlossen. Als Mittelwert ergaben sich hierfür 18,3 kcal/Mol. Für die Elementarsprünge der Stickstoffatome ergaben sich außer dem bekannten Wert für die Relaxationszeit von etwa 12 min bei  $234^\circ\text{K}$  noch Zeiten, die etwa tausendmal größer sind. Ferner treten Satelliten der Hauptrelaxationszeit auf, die in der Arbeit gedeutet werden. Die zeitliche Abnahme der Anfangspermeabilität erwies sich als stark abhängig vom Endmagnetisierungsvorgang, der dem Relaxationsexperiment vorausging. Eine Deutung der Befunde auf Grund von Wandverschiebungsprozessen wird gemacht.

GunBer.

**617 A. J. Bosman, P. E. Brommer and G. W. Rathenau.** *The influence of pressure on the mean time of stay of interstitial nitrogen in iron.* Physica, 's Grav. **23**, 1001—1006, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Amsterdam, Univ., Natuurk. Lab.) Die mittlere Verweilzeit von Stickstoffatomen auf Zwischengitterplätzen läßt sich aus der zeitlichen Abnahme der Anfangspermeabilität nach einem Magnetisierungsprozeß bestimmen. Auf diese Weise wurde die Wirkung eines hydrostatischen Drucks auf  $\tau$  studiert. Es zeigte sich dabei, daß ein Druck von  $3000 \text{ kg/cm}^2$  eine Änderung in der mittleren Verweilzeit  $\leq 1\%$  verursacht. Das Aktivierungsvolumen für die Diffusion von Stickstoff auf Zwischengitterplätzen in raumzentriert kubischem Eisen ist:  $\Delta V = (3,7 \pm 3,3) \cdot 10^{-2} \text{ cm}^3/\text{Mol}$ , was etwa 4% des Mol-Volumens von Stickstoff in fester Lösung entspricht.

GunBer.

**618 W. Gentner und E. A. Trendelenburg.** *Experimentelle Untersuchungen über die Diffusion von Helium in Steinsalzen und Sylvinen.* Geochim. et cosmoch. Acta **6**, 261 bis 267, 1954, Nr. 5/6. (Dez.) (Freiburg i. Br., Univ., Phys. Inst.) Vff. haben NaCl-Kristalle von 0,6 und 1,3 mm Durchmesser bei  $650^\circ\text{C}$  in einer Helium-Luft-Atmosphäre mit Helium beladen. Die Proben wurden anschließend in einem Vakuumofen erhitzt und das austretende Helium mit einem registrierenden Massenspektrometer in Abhängigkeit von der Zeit gemessen. Unter Annahme reiner Volumendiffusion konnte die Diffusionskonstante von He in NaCl in Abhängigkeit von der Temperatur bestimmt werden. Entsprechende Messungen an einem Sylvin (45% NaCl und 55% KCl) ergaben extrapolierte Werte für  $80^\circ\text{C}$  und  $40^\circ\text{C}$  von  $4 \cdot 10^{-17} \text{ cm}^2/\text{s}$  bzw.  $3,2 \cdot 10^{-19} \text{ cm}^2/\text{s}$ , was gut mit den aus Altersbestimmungen erschlossenen Werten von  $1,2 \cdot 10^{-17}$  bzw.  $1,2 \cdot 10^{-15} \text{ cm}^2/\text{s}$  übereinstimmt. Die Diskrepanz zwischen diesen Werten und den von THOMSON und WARDLE gefundenen Werten wird diskutiert. Die Experimente deuten ferner darauf hin, daß beim Entgasungsvorgang neben der Volumendiffusion noch strukturabhängige Prozesse auftreten.

Taubert.

**1619 Louis Goldstein.** *On the theory of liquids.* Ann. Phys., N. Y. **1**, 33—57, 1957 Nr. 1. (Apr.) (Los Alamos, N. Mexico, Univ. Calif., Los Alamos Sci. Lab.) Vf. verwendet in seiner Theorie die Korrelationsfunktion  $g(r, T)$ , definiert durch  $n(r, T) = n_0(T) + g(r, T)$ , wobei  $n$  die Abstandsverteilungsfunktion und  $n_0$  die Konzentration bei der Temperatur  $T$  ist. Nach exakter Formulierung der Ansätze für die Korrelationsfunktion in Beziehung zu den Strukturfaktoren der Beugung von Röntgenstrahlen, Vergleich mit empirischen Korrelationsfunktionen und Betrachtung des flüssigen He als Beispiel werden Konvergenzbetrachtungen für die Reihenansätze (Konvergenzradius  $R$ ) aufgestellt. Die Strukturfaktoren für die Beugung sollten danach über einen weiteren Bereich der Impulsänderung beachtet werden als bisher geschehen. Den Betrachtungen liegt die Vorstellung einer einfachen einatomigen Flüssigkeit zugrunde; sie sollten aber begrenzt auch auf molekulare Flüssigkeiten anwendbar sein. Meerlender.

**1620 W. Kofink.** *Flüssiges He II.* Phys. i. Einzelber. 1957, Nr. 3, S. 52—84. (Karlsruhe.) Zusammenfassender Bericht über: Thermische Eigenschaften; Modellvorstellungen von He II; Transporterscheinungen in He II; Reibungerscheinungen in flüssigem He; Strömung von He II durch Kapillaren; der He II-Film; Wärmetransport in flüssigem He; Ausbreitung von Wellen in flüssigem He. Weidemann.

**1621 A. van Itterbeek, G. Forrez und M. Teirlinck.** *Measurements on the velocity of ultrasonic waves in liquid helium.* Physica, 's Grav. **23**, 905—906, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Leuven, Belg., Inst. lage temp., tech. phys.) Aus Messungen der Schallgeschwindigkeit in flüssigem Helium im Frequenzbereich 200 bis 1500 kHz bei Temperaturen kurz unter  $1^\circ\text{K}$  wird geschlossen, daß die Schallgeschwindigkeit hier frequenz- und wahrscheinlich auch temperaturunabhängig ist. Ihr Wert liegt bei 237,67 m/sec. A. Deubner.

**1622 Tohru Morita.** *Cluster variation method of cooperative phenomena and its generalization II. Quantum statistics.* J. phys. Soc. Japan **12**, 1060—1063, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Tokyo Inst. Technol., Phys. Dep.) Nach einer Übertragung der MORITASchen Theorie auf Systeme, bei denen die quantenstatistische Behandlung notwendig ist, wird für das Gittermodell von flüssigem He (MATSUBARA und MATSUDA, 1956) die freie Energie berechnet. Das Ergebnis stimmt mit Berechnungen überein, die auf ganz anderen Wegen gewonnen wurden (Analogie mit anisotropen Spinsystemen). Rühl.

**1623 Fumihiko Takano.** *Theory of excitations in liquid helium 4.* J. phys. Soc. Japan **12**, 1185—1194, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Tokyo, Univ. Educ., Phys. Dep.) Da mit den bisherigen Theorien über flüssiges He die Umwandlung am  $\lambda$ -Punkt nur unbefriedigend erklärt werden kann, unternimmt Vf. den Versuch, das Phononen-Rotonen-Modell in ungezwungener Weise mit der BOSE-Kondensationstheorie zu verknüpfen. Die benutzte HAMILTONfunktion  $H$  wird durch eine Weiterführung der von BOGOLYUBOV und ZUBAREV entwickelten Theorie (mit Hilfsvariablen) erhalten. Sie entspricht also der von BOHM und PINES auf das Elektronengas im Metall angewandten Funktion. Folgende Modellvorstellung liegt zugrunde: Es gibt zwei Arten von Exzitonen. Die langwelligen Exzitonen werden durch den Dichteoperator  $\rho_k$  beschrieben (Phononen), die  $\rho_k$ 's als Variable in  $H$ ) und die kurzwelligen Exzitonen als Partikeln aufgefaßt (Rotonen, Koordinaten  $x_j$  in  $H$ ). Dabei darf die Gesamtzahl der Exzitonen die Gesamtzahl der vorhandenen He-Atome nicht überschreiten. Diese Einschränkung erlaubt nach Elimination der kinematischen Wechselwirkung automatisch die BOSE-Kondensation und liefert dabei eine Umwandlung zweiter Ordnung. Auch kann mit dieser Theorie die Wechselwirkung zwischen den Exzitonen explizit angegeben werden. Rühl.

**1624 W. Jost und H. J. Oel.** *Diffusion in mehrphasigen eindimensionalen Systemen.* Z. phys. Chem. (NF) **13**, 265—277, 1957, Nr. 5/6. (Dez.) (Göttingen, Univ., Inst. Phys. Chem.) Bei der Diffusion von Brom durch eine Wasserschicht wird eine Diffusionshemmung an der Phasengrenze experimentell nachgewiesen. Es werden Lösungen der Diffusionsgleichungen für ein unendliches Zweiphasensystem angegeben. Daraus lassen sich durch Spiegelung Lösungen für endliche Systeme gewinnen. — Für ein unendliches Zweiphasensystem mit einer Diffusionshemmung wird die Randbedingung für d



Phasengrenze abgeleitet und es werden Lösungen für ein solches System angegeben. Eine einmalige Spiegelung für endliche Systeme mit einer Diffusionshemmung an der Phasengrenze ist ebenfalls möglich. Oel.

625 **G. J. Hooyman.** *Thermodynamics of diffusion in multicomponent systems.* Physica, s Grav. **22**, 751—759, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Utrecht, Rijksuniv., Inst. theor. Fys.) Die phänomenologische Beschreibung der Diffusion in isotropen Mischungen wird auf ein Mehrkomponentensystem ausgedehnt. Die Beziehungen zwischen den Diffusionskoeffizienten, die aus den ONSAGERSchen Beziehungen resultieren, werden abgeleitet. Die Diffusion der Komponenten wird unter Berücksichtigung verschiedener Bezugsgeschwindigkeiten beschrieben, was zu verschiedenen Matrizen der Diffusionskoeffizienten führt. Die Beziehungen zwischen diesen Matrizen folgen aus den Transformationen zwischen den Gruppen der Diffusionsströme, denen diese Matrizen entsprechen. Die die verschiedenen Diffusionsströme verbindende Transformationsformel wird abgeleitet, wobei die Transformation der konjugierten thermodynamischen Kräfte mittels einer kürzlich entwickelten Methode (Physica **21**, 73, 1955) erfolgt. Dann wird die Diffusion in Hinblick auf eine der Komponenten (z. B. des Lösungsmittels) beschrieben. Die entsprechenden phänomenologischen Gleichungen (1. FICKSches Gesetz) und die Diffusionsmatrix  $D$  werden formuliert sowie die Beziehungen zwischen den Diffusionskoeffizienten, die aus den ONSAGERSchen Beziehungen resultieren, angegeben. Weiter wird die Beschreibung der Diffusion in Hinblick auf eine willkürliche mittlere Geschwindigkeit abgeleitet, die Verbindung mit den Koeffizienten der binären Diffusion diskutiert und schließlich die Ergebnisse für eine ternäre Mischung spezialisiert. Golde.

626 **Yu. V. Ivanov and V. G. Levich.** *Convective diffusion in a binary liquid system in the critical region.* J. phys. Chem., Moscou **32**, 592—597, 1958, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. zifg.) (Moskau.) Im kritischen Bereich des Absinkens des Diffusionsstromes nach Null müssen Konzentrationsabhängigkeit von Diffusionskoeffizient und Viskosität in den Beziehungen der Theorie der konvektiven Diffusion berücksichtigt werden. Die Beziehungen für den Stofftransport von einer rotierenden Scheibe bei einer gegebenen Konzentration in großer Entfernung ( $\rightarrow \infty$ ) bei Berücksichtigung dieses Gesichtspunktes werden analog zur einfachen Theorie erhalten, welche die beiden Koeffizienten als konstant annimmt. Der Stofftransport ist wenig von der Konzentration in unendlicher Entfernung, hauptsächlich durch die kritische Konzentration bestimmt. Die Beziehungen sind in guter Übereinstimmung mit Experimenten. (Zifg.) Meerlender.

627 **O. Bryngdahl.** *Studies of diffusion in liquids by means of a shearing interferometer.* Ark. Fys. **13**, 258—259, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Royal Inst. Technol., Dep. phys.) V. Weidemann.

628 **Jean Petit and Norman H. Nachtrieb.** *Self-diffusion in liquid gallium.* J. chem. phys. **24**, 1027—1028, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.)

629 **V. Luzzati.** *Sur deux problèmes relatifs à la diffusion des rayons X aux petits angles: détermination de la distribution des masses et correction du polychromatisme.* Acta Cryst. **10**, 33—34, 1957, Nr. 1. (10. Jan.) (Strasbourg, France, Centre Tech. Macromol.) Schön.

630 **Andreas Brookes und Hans König.** *Der Aufbau von Glimmentladungs-Polymerisaten verschiedener Entstehungsbedingungen und seine Veränderung durch Elektronenbestrahlung.* Z. Phys. **152**, 75—86, 1958, Nr. 1. (11. Juli.) (Darmstadt, T. H., Phys. Inst.) Die bei der Glimmentladung in einer Atmosphäre aus Benzol (I) bzw. aus Methan (II) auf der Anode entstehenden Polymerisate wurden durch Ultrarotanalyse untersucht. Während im I-Polymerisat die aromatischen Banden stark ausgeprägt sind, fehlen sie völlig im II-Polymerisat. Beim Liegen in Luft oder bei Bestrahlung mit Elektronen in Gegenwart von  $O_2$  findet eine teilweise Oxydation der Polymerisate statt (Auftreten

von OH- und C=O-Banden); eine weitere Änderung (wie z. B. bei der Bestrahlung von Polystyrol) erfolgt durch die Elektronenstrahlen nicht. Bei Erhöhung der Spannung bei der Glimmentladung (Versuche zwischen 500 und 3000 V) nimmt der H-Gehalt der Polymerisate ab und der Anteil an C=C-Bindungen zu. Die zur Erzeugung von 1 g I-Polymerisat erforderliche Energiemenge (in Einheiten von  $10^5$  Ws/g) beträgt 6,9 für 500 V, 7,7 für 800 V und 100 für 3000 V. Befinden sich auf der Anode bei der Glimmentladung in Gegenwart von I ZnO-Kristallnadeln, so werden diese durch die entstehende I-Polymerisat umhüllt. Nach Herauslösen des ZnO mit verdünnter Salzsäure wurden zusammengefallene Polymerisathüllen erhalten (elektronenmikroskopische Aufnahmen). Wird das Präparat vor dem Herauslösen des ZnO mit 70 kV-Elektronen bestrahlt, so bleiben nach Entfernung des ZnO stabile Hüllen übrig, da das Polymerisat durch die Strahlen z. T. vernetzt wurde. Den gleichen Stabilisierungseffekt erreicht man auch durch die Erhöhung der Glimmentladungsspannung. Ähnliche Erscheinungen wurden auch an den aus II hergestellten Hüllen erhalten, nur ist die Bildungsgeschwindigkeit der II-Polymerisate kleiner als die der I-Polymerisate. Bei einer Glimmentladungsspannung  $> 5$  kV und Kondensation auf heißer Anodenunterlage werden I-Polymerisate hoher elektrischer Leitfähigkeit erhalten

O. Fuchs.

**1631 E. H. Andrews and A. Walsh.** *Rupture propagation in inhomogeneous solids. An electron microscopic study of rubber containing colloidal carbon black.* Proc. phys. Soc. Lond. **72**, 42-48, 1958, Nr. 1 (Nr. 463). (1. Juli.) (Welwyn Garden City, Herts., British Rubber Prod. Res. Assoc.; London, North. Coll. Advanc. Technol.) Die Versuche erstreckten sich auf die Kombinationen folgender Materialien: Polymere Naturgummi synthetischer Gummi GR-S; Vernetzungsmittel Schwefel, ein organisches Peroxyd. Teilchendurchmesser des Rußes 200-300, 800-900, 3000-5000 Å; sowie auf zwei weitere Systeme mit einem andern Ruß 200-300 Å, der in einem Fall bei 2500° vorbehandelt war, um seine Oberflächeneigenschaften zu verändern. Die Proben waren 1" breite, 1/8" dicke Streifen, an einer Stelle mit einem Schnitt senkrecht zum Rand. Der Reißversuch erfolgte bei Zimmertemperatur mit zwei verschiedenen Geschwindigkeiten, außerdem nach 10 min Eintauchen in flüssigen Sauerstoff unter Biegung. Die Abdrücke der Bruchflächen wurden hergestellt, indem zuerst Gelatine und anschließend aufgedampfter Kohlenstoff zur Verwendung kam. Dabei hafteten die Rußteilchen den Oberflächen teilweise am Abdruck, die übrigen erschienen je nach der Seite, auf der sie sich befanden, als Erhöhung oder Vertiefung. Es zeigt sich, daß der Bruch von einer Füllmaterialteilchen zum andern läuft und diese demnach eine Art innere Fehlstelle darstellen. Vff. versuchen, die Tatsache, daß das Füllmaterial die Festigkeit erhöht, dadurch zu erklären, daß der Bruch zu einer Abweichung aus der ursprünglichen Richtung auf die nächste Fehlstelle zu gezwungen und auf diese Weise die zur Fortpflanzung in der alten Richtung nötige Energie vergrößert wird. Die Menge des am Abdruck haftenden Füllmaterials hing von den Materialien und Versuchsbedingungen ab. Es bestand eine positive Korrelation zwischen Adhäsion der Rußteilchen an den Gummi und der Zerreißfestigkeit.

G. Schumann.

**1632 Eldon E. Ferguson.** *Infrared spectra of polyethylene and long chain n-paraffins.* J. chem. Phys. **24**, 1115, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.)

Schön.

**1633 Ivan Šolc.** *Stabilität geschliffener Oberflächen.* Czech. J. Phys. **7**, 628-630, 1956, Nr. 5. (Orig. dtsh.) (Turnov, Forschungsinst. Minerale.) An frisch geschliffenen Plättchen aus Quarzglas, Porzellan und verschiedenen Gläsern stellte Vff. das Abspringen kleiner Teilchen aus der Oberfläche fest. In intensivem Lichtstrom wurden die Bahnen der Teilchen photographisch festgehalten, ihre Größe geschätzt und ihre Geschwindigkeit gemessen. Durch Befestigen der Plättchen auf einer geeigneten Membran konnte die Teilchenemission akustisch wahrnehmbar gemacht und durch Impulzzähler zeitlich verfolgt werden. Sie nimmt exponentiell ab und ist um so stärker, je feiner das Schleifmittel war. Aus Teilchengröße und Anfangsgeschwindigkeit berechnete Spannungen in der Oberfläche der Plättchen liegen erheblich höher als die bekannten Zugfestigkeitszahlen der betreffenden Stoffe.

Häising.

1634 **A. F. Moodie.** *A contribution to the analysis of the effects observed on heating gold in air. I.* Acta cryst. **9**, 995—998, 1956, Nr. 12. (10. Dez.) (Melbourne, Austr. Commonw. Sci. Ind. Res. Org., Div. Ind. Chem., Chem. Phys. Sect.)

1635 **A. F. Moodie.** *A contribution to the analysis of the effects observed on heating gold in air. II.* Acta cryst. **9**, 999—1001, 1956, Nr. 12. (10. Dez.) (Melbourne, Austr., Commonw. Sci. Ind. Res. Org., Div. Ind. Chem., Chem. Phys. Sect.) Schön.

1636 **T. B. Grimley.** *The molecular orbital theory of the interaction between an atom and a crystal surface.* Proc. phys. Soc. Lond. **72**, 103—115, 1958, Nr. 1 (Nr. 465). (1. Juli.) Univ. Liverpool, Dep. Inorg. Phys. Chem.) Bei diesem Problem ist die Existenz einer freien Oberfläche wesentlich, an der die Wechselwirkung mit dem Fremdatom stattfinden kann. Dadurch geht die übliche Translationssymmetrie des Kristalls zum Teil verloren. Zugrunde gelegt ist ein eindimensionales Modell, bei dem der Kristall durch eine gerade Kette gleichartiger Atome dargestellt wird und das Fremdatom mit einem Ende dieser Kette in Wechselwirkung steht. Der Fall eines Wasserstoffatoms und eines Kristalls mit einem Band, dessen Zustände sich in der Näherung mit linearen Kombinationen atomarer Eigenfunktionen von einem einzelnen Atomzustand herleiten, wird behandelt. Die Theorie wird dann auf den dreidimensionalen Fall, auf Kristalle mit mehreren Bändern und auf Moleküle an Stelle von Atomen erweitert. Wenn sich die Wechselwirkung nur auf einen Teil der Kristallatome in der Umgebung des Fremdatoms erstreckt, können lokalisierte Zustände auftreten, deren Energien außerhalb des normalen Bandes liegen und Bindungen zwischen Fremdatom und Kristalloberfläche entsprechen. G. Schumann.

1637 **C. Neale Merriam jr. and Henry C. Thomas.** *Adsorption studies on clay minerals. VI. Alkali ions on attapulgite.* J. chem. Phys. **24**, 993—995, 1956, Nr. 5. (Mai.)

1638 **L. S. Bartell.** *Observation of anomalous dispersion of adsorbed films by ellipsometry.* J. chem. Phys. **24**, 1108, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Ames, I., State Coll., Dep. Chem.) Schön.

1639 **L. Holland.** *The effect of gettering on the reflectivity of aluminium films.* Brit. J. appl. Phys. **9**, 336—337, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Crawley, Sussex, Edwards High Vacuum Ltd., Manor Royal, Res. Labs.) Von einer Einzelquelle aufgedampfte Al-Schichten eignen in den unter schrägem Winkel bedampften Teilen eine höhere optische Absorption, wenn sie langsam oder bei schlechtem Vakuum hergestellt sind. Schichtträger: Glasplatten, chem. und dch. Glimmentldg. gereinigt, senkr. Abstand zur Quelle ca. 15 cm. Gemessen wurde das Reflexionsvermögen in Abhängigkeit vom Aufdampfwinkel zwischen normal und  $60^\circ$  ( $\lambda$  und Lichtinzidenz nicht ausdrücklich angegeben). Aufdampfzeit für die Schichten mit  $d \geq 600 \text{ \AA}$  10 bzw. 4 sec. — Für den Restdruckbereich  $p < 5 \cdot 10^{-4}$  Torr, in dem die Streuung der Dampfstrahl-Atome vernachlässigbar ist, stützen die Ergebnisse die aus einfachen Vorstellungen über die Atomstrahlstärke ergeleitete Hypothese, daß die Abnahme des Reflexionsvermögens nur abhängt von dem Verhältnis der Zahl der Al-Atome zur Zahl der eingebauten Fremdatome im untersuchten Schichtareal. Elbel.

1640 **L. Holland.** *The effect of incident atomic velocity on the structure of evaporated metal films.* Canad. J. Phys. **35**, 697, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Crawley, Sussex, Manor Royal Edwards High Vacuum Ltd., Vac. Coating Res. Lab.) Zur Erklärung von Experimenten von AZIZ und SCOTT (Ber. **36**, 1740, 1957) wird von diesen Autoren angeführt, daß die Oberflächenbeweglichkeit von aus der Gasphase kondensierenden Silberatomen je nach Auftreffgeschwindigkeit verschieden sei. Im Gegensatz hierzu wird gezeigt, daß die kinetische Energie nur mit 12% zur Energiebilanz beiträgt, deren größter Anteil die Verdampfungswärme ist. Eine Herabsetzung der Auftreffgeschwindigkeit durch vorherige Reflexion an anderen Oberflächen oder durch Volumenstöße mit Gasen ( $N_2$ ) kann also nicht den beobachteten gleichmäßigeren Niederschlag der dünnen Schicht verursachen. Als mögliche Erklärung wird auf Verunreinigung aus der Gasphase und dem Wolframheizer hingewiesen. H. Mayer.



**1641 S. Minn et H. Damany.** *Influence d'une couche de sélénium sur la conductibilité électrique de couches d'or très minces.* J. Phys. Radium **19**, 612, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Bellevue, S.-et-O., Lab. Hautes-Pressions.) Durch thermische Verdampfung erzeugt Au-Schichten von etwa 20 Å Dicke besaßen bei Zimmertemperatur einen Oberflächenwiderstand von etwa  $10^{12}$  Ohm, wenn als Unterlage Glas, dagegen etwa  $10^9$  Ohm, wenn als Unterlage dünne, amorphe Se-Schichten dienten. Eine Erwärmung auf etwa 90° ließ den Oberflächenwiderstand im letzteren Falle auf  $10^4$  Ohm zurückgehen.

Eicke.

**1642 Jean-Jacques Trillat, Léa Tertian et Nobuzo Terao.** *Sur l'oxydation du nickel par bombardement ionique.* Cah. Phys. **12**, 161—162, 1958, Nr. 92. (Apr.) (Lab. Rayons X, Centre Nat. Rech. Sci.) Auf NaCl-Kristallen wurden durch Aufdampfen im Vakuum Ni-Filme der Dicke 200 Å hergestellt. Die Filme wurden sodann mit Sauerstoffionen ( $10^{-4}$  Torr, Gegenwart von Luft in der Apparatur, 10 kV) bestrahlt. Nach Elektronenbeugungsversuchen entstehen dabei zunächst Flecken von NiO, dessen Kristallnetz parallel zu dem des monokristallinen Ni orientiert ist. Bei längerer Bestrahlung nimmt NiO die Orientierung des NaCl an. Die Bildung von  $Ni_3N$  durch die Anwesenheit von  $N_2$  im Entladungsraum wurde bei diesen Versuchen nicht beobachtet.

O. Fuchs.

**1643 Bunji Arima.** *Transparent and conducting cadmium film.* J. appl. Phys., Japan **26**, 448—451, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Auf Glas aufgedampfte Cd-Schichten weisen einen ungewöhnlich hohen spezifischen Widerstand bei guter optischer Durchlässigkeit im sichtbaren Bereich auf, besonders nach vorübergehender Erwärmung bis zu 300° C. Als Fenster können so behandelte Glasplatten daher schon mit Stromstärken von einigen mA/cm genügend geheizt werden, um Beschlagen oder Vereisen zu verhindern.

Häsing.

**1644 Shoichi Hirota, Hirosi Chiba, Takasi Tanaka and Haruo Noake.** *Electron microscopy and diffraction studies of anodized oxide films on titanium.* J. appl. Phys., Japan **26**, 651 bis 654, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Vff. erhalten dickere Oxydschichten auf einer Ti-fläche, als es bei normaler anodischer Oxydation möglich ist, dadurch, daß sie zunächst eine zehnmal kleinere Stromdichte anwenden. Hierdurch entsteht eine amorphe Oxydschicht großer Dicke, welche sich bei nachträglicher Anwendung normaler Stromdichten in  $TiO_2$  mit Anatas-Struktur umwandelt.

Häsing.

**1645 M. v. Heimendahl und H. Weyerer.** *Zählrohrverfahren zur röntgenographischen Teilchengrößenbestimmung nach der Microbeam-Methode.* Naturwissenschaften **45**, 126 bis 127, 1958, Nr. 6. (März.) (Braunschweig, Phys. Tech. Bundesanst.) Es wird die Anwendung des Mikroröntgenstrahlverfahrens in Verbindung mit einem handelsüblichen Zählrohrspektrometer zur Teilchengrößenbestimmung beschrieben, wobei das Zählrohr nicht auf dem DEBYE-Ring (Rückstrahlbereich) herumgeführt wird, sondern in der normalen Anordnung verbleibt, während das Präparat langsam um seine Oberflächennormale um 360° herumgedreht wird; diese Drehachse ist zugleich Primärstrahlrichtung. Die Vorteile des Verfahrens gegenüber der Filmmethode sind: Größere Empfindlichkeit, erhebliche Zeitersparnis, genaue Definition des bestrahlten Präparatvolumens und dadurch objektive Teilchengrößenbestimmung aus nur einem Zählrohrdiagramm.

Hildenbrand.

**1646 Wilfried Heller and Thomas L. Pugh.** *Stabilization and coagulation of colloidal suspensions with polyelectrolytes.* J. chem. Phys. **24**, 1107—1108, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Detroit, Mich., Univ., Chem. Dep.)

**1647 Hiroshi Fujita.** *Effects of a concentration dependence of the sedimentation coefficient in velocity ultracentrifugation.* J. chem. Phys. **24**, 1084—1090, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem.)

Schön.

**1648 George Luchak.** *The theory of the electric charge distribution of monodisperse lightly charged aerosols of spherical particles coagulating in a bipolar ionized atmosphere.* J. Colloid Sci. **12**, 144—160, 1957, Nr. 2. (Apr.) (Ralston, Alberta/Canada, Def. R.

board, Suffield Experim. Stat.) In einer theoretischen Untersuchung werden Gleichungen aufgestellt und gelöst, die die Ladungsverteilung während der Alterung von Aerosolen beschreiben. Der Vergleich mit experimentellen Daten aus der Literatur von  $H_2Cl$  Aerosolen ergibt gute Übereinstimmung. Untersuchungen von Silicium-Aerosolen von GILLESPIE werden herangezogen und teilweise vorhandene Abweichungen diskutiert.  
H. Mayer.

549 Roman Wyrzykowski. *Sonic agglomeration of aerosol*. 2nd Conf. Ultrasonics Warschau 1957, S. 105—109. (S. B.) Im Hinblick auf die praktische Anwendung des Ultraschalls zur Zusammenballung fester Partikel in Luft untersucht Vf. die Bewegung einzelster Teilchen in Gasen, die einem Ultraschallfeld ausgesetzt sind. Es wird ein Ausdruck für das Verhältnis  $V_w/V_\infty$  abgeleitet ( $V_w$ ,  $V_\infty$  Schnelle der Teilchen bzw. des Gases), das von der Frequenz, der Teilchengröße und dem Verhältnis der Dichten abhängt. Für praktische Dichteverhältnisse ( $5 \cdot 10^8$ ) nähert sich das Schnelleverhältnis mit wachsender Frequenz dem Wert 1. Es wird eine Kurve dargestellt, die den Zusammenhang zwischen Teilchengröße und derjenigen Frequenz angibt, bei der das Verhältnis  $V_w/V_\infty$  den Wert 0,97 erreicht.  
Kallenbach.

## VI. Elektrizität und Magnetismus

550 William L. Beaver. *Flux plotting analog for an axially symmetric potential field*. appl. Phys. 28, 579—582, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Palo Alto, Calif., Varian Assoc.) Vf. zeigt, wie sich gewisse Probleme, die bei der Betrachtung achsensymmetrischer Felder auftreten (Stromverteilung), unmittelbar nach der Methode des elektrolytischen Tanks lösen lassen. Es wird ein hyperbolischer Tank beschrieben, bei dem die Stromfunktion des gegebenen Feldes durch Äquipotentialbereiche repräsentiert werden kann. Da in diesem System die LAPLACE-Gleichung und die Differentialgleichung für die Stromfunktion dieselbe Form haben, führt das beschriebene Verfahren schneller zum Ziel als die üblicherweise benutzten Approximationsmethoden.  
Wießner.

551 Sh. Yamaguchi. *Benutzung der Elektronenbeugung zur magnetischen Analyse*. Naturwissenschaften 45, 7—8, 1958, Nr. 1. (Jan.) Tokyo, Sci. Res. Inst.) Wird ein permanentmagnetischer Körper durch Elektronenbeugung untersucht, so ist das Beugungsspektrum gegenüber dem eines unmagnetischen Materials verschoben. Aus der Exzentrizität der beiden DEBYE-SCHERRER-Diagramme läßt sich die magnetische Feldstärke in der Probe abschätzen.  
Kinder.

552 C. D. Graham jr. *Method for measuring saturation magnetization in ring samples*. appl. Phys. 29, 68—70, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Für ringförmige Proben mit Sättigungsmagnetisierungen zwischen 700 und 1000 Gauß wird ein Verfahren zu deren Bestimmung angegeben. Dazu wird ein Feld senkrecht zur Ringebene angelegt, welches durch eine Primärwicklung schwach geändert wird. Die in der Sekundärwicklung induzierte Spannung beim Umpolen des Primärstromes gestattet die gleichzeitige Berechnung der Sättigungsmagnetisierung sowie der Ringfläche der Sekundärwicklung.  
Zehler.

553 Lawrence Fleming. *Silicon diode chopper stabilizes d-c amplifier*. Electronics 30, 57, Nr. 1, (Jan.) S. 178—179. Es wird ein Diodenzerhacker beschrieben, bei dem Siliziumdioden mit hohem Sperrwiderstand verwendet werden. Mit diesem wird eine Stabilisierung von 100  $\mu V$  in der Stunde erreicht. Ein daran direkt angeschlossener Röhrenverstärker ergibt dagegen nur eine Stabilität von 2 mV in der Stunde. Der Eingangsscheinwiderstand ist um den Faktor 100 höher als bei Verwendung von Germaniumkristallen. Diese für biologische Untersuchungen verwendete Schaltung, bestehend aus Zerhacker, Verstärker und Phasendetektor, wird eingehend beschrieben.  
Henker.

**1654 K. B. Vlasov.** *Einige Fragen der Theorie elastischer ferromagnetischer (magnetisierender) Medien.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1140—1148, 1957, Nr. 8. Es werden Näherungslösungen der Zustandsgleichung eines elastischen, ferromagnetischen Mediums aufgesucht, welche nach einem der thermodynamischen Potentiale aufgelöst und in eine Potenzreihe mit Potenzen kleiner Parameter entwickelt werden. In diesem Rahmen werden quasistatische Probleme behandelt. Oster.

**1655 J. Kaczér.** *Die Bereichsstruktur der Ferromagnetika bei hohen Temperaturen.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1170—1175, 1957, Nr. 8. Die vorliegende Untersuchung bezieht sich auf Magnetit, Hämatit und Kobalt und gibt einen Überblick über die für diese Materialien von verschiedenen Seiten gesammelten Daten. Oster.

**1656 J. Kaczér.** *Zur Frage der Theorie der Koerzitivkraft dünner Schichten.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1176, 1957, Nr. 8. Zusammenfassung eines Tagungsvortrags, dessen vollständiger Text im Tschech. Phys. J. **6**, 4, 1956, erschienen ist. Oster.

**1657 Jean Kaczér.** *On the domain structure of thin ferromagnetic films.* Czech. J. Phys. **7**, 557—567, 1957, Nr. 5. (Orig. engl.) (Prague, Czech. Acad. Sci., Inst. Phys.) Eine Arbeit von ELSCHNER und UNANGST (Ber. **35**, 1417, 1956), in der nur von dem Auftreten von  $90^\circ$ -, nicht aber von  $180^\circ$ -BLOCHwänden in 1000 Å dicken Fe-Schichten berichtet wurde, veranlaßte den Vf., die Ursachen hierfür zu untersuchen. Er berechnet die Energiedichten von BLOCHwänden für den Fall, daß entweder die Magnetisierungsvektoren sich um eine der Bewegungsrichtung der Wand parallele Achse drehen (vorzugsweise massives Material), oder daß sie keine zur Schichtebene senkrechte Komponenten haben (dünne Filme). Die Energiedichten werden für verschiedene kristallographische Orientierungen bei  $180^\circ$ - und  $90^\circ$ -Wänden ausgerechnet. Danach wird ein Modell für die Stabilität von  $180^\circ$ -Wänden bei abnehmender Dicke des Materials vorgeschlagen. Die „kritische Schichtdicke“, unterhalb der vorzugsweise  $90^\circ$ -Wände auftreten sollten, wird abgeschätzt. Das Modell des Vf. könnte den Befund von ELSCHNER-UNANGST erklären. Behrndt.

**1658 P. Denesh.** *Anisotrope magnetische Bereiche.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1205—1212, 1957, Nr. 8. (Budapest.) Die vorliegende Arbeit befaßt sich theoretisch mit dem Zusammenhang zwischen der effektiven Permeabilität und magnetischen Anisotropien. Oster.

**1659 Ju. A. Izlumov.** *Extension of the spin-wave model to the case of several electrons surrounding each site.* Soviet Phys.-JETP **5**, 866—872, 1957, Nr. 5. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 1058—1064, 1957, Mai.) Die Energie schwach angeregter Zustände eines ferromagnetischen und eines antiferromagnetischen Kristalls bei denen  $z$  „ferromagnetische“ Elektronen pro Gitterplatz vorhanden sind, wird mittels der Methode der „näherungsweise zweiten Quantelung“ berechnet. Das Energiespektrum des Antiferromagnetikums zeigt  $2z$  Zweige, das des Ferromagnetikums  $z$  Zweige von denen  $z - 1$  nur „schwach“ vom Ausbreitungsvektor  $k$  der Spinwelle abhängen. Vf. deutet den Sachverhalt so, „daß in einem System mit mehreren Elektronen pro Atom das Auftreten neuer Anregungen, die nur schwach vom Ausbreitungsvektor  $k$  abhängen mit der Möglichkeit des Austausches zwischen Elektronen, die durch eine Energielücke getrennt sind, verbunden ist“. Der „stark“ von  $k$  abhängige Zustand entspricht einem gemeinschaftlichem Umklappen aller Spins eines Atoms. Simon.

**1660 I. E. Dzialoshinskii.** *Thermodynamic theory of „weak“ ferromagnetism in antiferromagnetic substances.* Soviet Phys.-JETP **5**, 1259—1272, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 1547—1562, 1957, Juni.) Das Auftreten einer „schwachen“ spontanen Magnetisierung in antiferromagnetischen Substanzen, insbesondere  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, wird theoretisch untersucht. Einleitend wird an Hand von Symmetriebetrachtungen die Möglichkeit des Auftretens eines schwachen Ferromagnetismus diskutiert, wenn die Anordnung der Spins in der Elementarzelle bekannt ist. Aus den Symmetriebetrachtungen ergibt sich jedoch nichts über die Größe der spontanen



Magnetisierung.  $\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$  existiert in zwei Phasen, einer ferromagnetischen und einer rein antiferromagnetischen. Mittels einer Theorie der Phasenübergänge 2. Art wird das magnetische Verhalten in der Nähe des Umwandlungspunktes, sowie beim Vorhandensein eines äußeren magnetischen Feldes ausführlich diskutiert. Zum Schluß wird noch kurz auf die Eigenschaften von  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnCO}_3$  und  $\text{FeCO}_3$  eingegangen. Simon.

1661 W. F. Brown jr. *On the theory of magnetostriction of nickel single crystals.* Soviet Phys.-Doklady 2, 67, 1957, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR 112, 827, 1957, Nr. 5.) (St. Paul, Minnesota, USA.) Kürzlich hat AKULOV Ber. 37, 695, 1958) seine Theorie der Magnetostraktion als Funktion der Magnetisierung (Ber. 12, 1737, 1931) mit der HEISENBERG'schen Theorie (Ber. 12, 2160, 1931) verglichen und dabei gefunden, daß seine Kurven der Magnetisierung längs der [111]-Achse in Nickel eine bessere Übereinstimmung mit dem Experiment geben als die von GANS und HARLEM (Ber. 14, 383, 669, 1933) auf Grund der HEISENBERG'schen Theorie errechneten. Vf. weist auf eine eigene Arbeit (Ber. 19, 66, 1938) hin, in der er nachwies, daß die Diskrepanz zwischen theoretischen und experimentellen Werten auf einem Rechenfehler von GANS und HARLEM beruhte. Behrndt.

1662 N. S. Akulov. *Concerning the note of W. F. Brown jr., regarding the theory of magnetostriction of nickel single crystals.* Soviet Phys.-Doklady 2, 68—70, 1957, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR 112, 828, 1957, Nr. 5.) (Byelorussian, SSSR, Acad. Sci.) Vf. weist darauf hin, daß der Rechenfehler von GANS und HARLEM (vorst. Ref.) zwar die Absolutwerte der erhaltenen Kurven ändert, aber nicht Theorie und Rechnung des Vf. berührt. Vf. unterstreicht, daß seine Kurven die experimentellen Ergebnisse besser wiedergeben als selbst die korrigierten Werte BROWNS. Der Grund hierfür liegt darin, daß nach Ansicht des Vf. die HEISENBERG'sche Theorie die Rolle von inneren elastischen Spannungen ungenügend berücksichtigt. Die Unterschiede zwischen beiden Theorien werden dargelegt. Weitere Ausführungen über die Kombination der Theorien in der Energie-Statistik-Theorie werden gemacht. Behrndt.

1663 L. A. Gel'pukh. *A calculation of the magnetic moment induced in a ferromagnetic ellipsoid of revolution in an alternating magnetic field.* Soviet Phys.-Tech. Phys. 2, 489 bis 498, 1957, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR 27, 548, 1957, Nr. 3.) Die Störungen eines elektromagnetischen Feldes durch Körper, deren Eigenschaften von denen des umgebenden Mediums abweichen, sind schon öfter berechnet worden. In manchen Fällen kann man annehmen, daß die elektrischen Kraftlinien den Körper durchdringen, während die magnetischen außerhalb verlaufen. Die hierfür von RAYLEIGH entwickelten Formeln können nicht angewendet werden, wenn der Körper aus einem Ferromagnetikum besteht. Für diesen Fall leitet Vf. die Gleichungen für das magnetische Moment eines Rotationsellipsoides ab. Das Moment wird durch die Magnetisierung und die induzierten Ströme hervorgerufen. Die herrschenden Phasenbeziehungen sowie die longitudinale und die transversale Komponente des magnetischen Moments werden errechnet. Behrndt.

1664 Hiroshi Watanabe. *Collective electron ferromagnetism. III. Relative magnetization of ferromagnetic alloys.* J. phys. Soc. Japan 13, 187—198, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Sendai, Tohoku Univ., Res. Inst. Iron, Steel a. other Metals.) Vf. mißt die paramagnetische Suszeptibilität (oberhalb der CURIE-Temperatur), die Sättigungsmagnetisierung und die CURIE-Temperatur von Fe-Co-V- und Fe-Cr-V-Legierungen. Die bei der Raumtemperatur gemessene Sättigungsmagnetisierung wurde zu  $T = 0^\circ\text{K}$  extrapoliert. Aus Kurven der reduzierten inversen Suszeptibilität gegen die reduzierte Temperatur läßt sich die relative Magnetisierung  $\zeta_0$  für  $T = 0^\circ\text{K}$  abschätzen. Nach einer kritischen Diskussion der dieser Abschätzung zugrunde liegenden Modelle wird die Zahl der ferromagnetischen Träger als Funktion der Zahl der äußeren Elektronen aufgetragen. Für bcc-Eisenlegierungen ist  $\zeta_0$  nicht viel kleiner als eins, während für fcc CoFe- und NiFe-Legierungen  $\zeta_0$  langsam mit wachsendem Fe-Gehalt abnimmt. Es ist ein definitiver Unterschied zwischen den Bandstrukturen von bcc- und fcc-Legierungen vorhanden, der z. B. dazu führt, daß bei bcc-Legierungen die untere Hälfte des d-

Bandes nicht zum Ferromagnetismus beiträgt. Einige weitere Bemerkungen zur Bandtheorie auf Grund von Experimenten mit Neutronen-Streuung werden gemacht.

Behrndt.

**1665 M. Blackman and E. Grünbaum.** *Study of the magnetic leakage field in cobalt by means of a divergent electron beam.* Nature, Lond. **180**, 1189—1190, 1957, Nr. 459 (30. Nov.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol., Dep. Phys.) Eine neue Methode zum Studium des Streufeldes in unmagnetisierten Kobalt-Einkristallen mit Hilfe eines divergierenden Elektronenstrahles wurde entwickelt. Die Apertur der dazu verwendeten hexagonalen Elektronenbeugungsanlage betrug 6—25  $\mu$ . Mit dieser Anordnung aufgenommenen Kurven werden wiedergegeben. Der spiralförmige Verlauf kann als Folge einer Ablenkung in einem periodischen magnetischen Feld gedeutet werden. Für verschiedene Abstände des Strahles von den Prismenflächen ergeben sich verschiedene Typen von Kurven, welche Schlüsse auf die Streufeldstärke zulassen. Es wurden auch die Veränderungen der Kurvenform in Abhängigkeit von der Temperatur (20°—280° C) untersucht, wobei sich für die hohen Temperaturen eine nur sehr schwache Ablenkung ergab. Im Falle der hexagonalen Fläche zeigten sich ferner Änderungen der Bereichsabstände mit zunehmender Temperatur; ferner ergaben sich verschiedene Bilder, wenn der Kristall vor dem Versuch auf 300° C erhitzt und wieder abgekühlt worden war. — Eine kurze Deutung der Ergebnisse schließt sich an.

Gunßer.

**1666 G. G. Scott and R. V. Coleman.** *Domain changes during longitudinal magnetization of iron whiskers.* J. appl. Phys. **28**, 1512—1513, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Detroit, Michigan, Gen. Motors Corp., Res. Staff.) Whiskers mit einer Achse in [100]-Richtung werden einem Magnetfeld senkrecht zu dieser Achse ausgesetzt. Man erhält dann nicht nur das bekannte Bild der zwei durch eine 180°-Wand getrennten Bereiche mit einem Abschlußbereich am Ende, sondern in der Mitte bildet sich ein weiterer würfelförmiger Abschlußbereich in der Magnetisierungsrichtung senkrecht zur Achse und 90°-Wänden. Sein Verschwinden bei der Zunahme eines Magnetfeldes in Achsenrichtung wird in mehreren Bildern gezeigt.

Zehler.

**1667 John H. L. Watson, Anthony Arrott and Michael W. Freeman.** *Effects of magnetic fields upon anisotropic iron crystals.* J. appl. Phys. **29**, 306—308, 1958, Nr. 3. (März) (S. B.) (Detroit, Henry Ford Hosp., Edsel B. Ford Inst. Med. Res.; Dearborn, Michigan, Ford Motor Co., Sci. Lab.; Detroit, M. W. Freeman Co.) Es werden Probleme diskutiert, die mit der magnetischen Ausrichtung von  $\alpha$ -Eisenkristallen zusammenhängen. Elektronenmikroskopische Aufnahmen zeigen das magnetische Verhalten der Einbereichsteilchen (Kristalle) unter dem Einfluß eines magnetischen Feldes. Koerzitivkraftmessungen ergaben an den Proben etwa 1700 Oe ohne Ausrichtung.

Gengnagel.

**1668 I. M. Puzef.** *Die Temperaturabhängigkeit der magnetischen Energieanisotropie bei Nickel.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1088—1093, 1957, Nr. 8. Für die vorliegende Arbeit wurde ein Einkristall benutzt, welcher mit einer Genauigkeit  $<10^{-5}$  kugelförmig geschliffen war und folgende chemische Zusammensetzung besaß: 99,8 % Ni, 0,035 % Co, 0,03 % C, 0,02 % Cu und Fe, S und Pb in Beimischungen von  $<0,02$  %. Nach einer kurzen Beschreibung der Meßanordnung, des Auswerteverfahrens und der erreichten Genauigkeit werden in Tabellenform die Anisotropiekonstanten des Nickels im Temperaturbereich 20 bis 550° K und für Felder zwischen 7000 und 17000 Oe angegeben.

Oster.

**1669 I. M. Puzef.** *Hyperstruktur und Temperaturabhängigkeit der magnetischen Energieanisotropie bei Nickel-Eisen-Legierungen.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1094—1104, 1957, Nr. 8. Untersucht wurden sechs Proben in der Form kugelförmiger Kristalle mit Nickelgehalt zwischen 53 und 78% mit entsprechendem Eisengehalt zwischen 16 und 64%, wozu in einigen Fällen noch ein paar Prozent Cu, Mo oder Cr kamen. In einer Reihe von graphischen Darstellungen werden die gemessenen Werte für die Anisotropiekonstanten der untersuchten Legierungen zusammengestellt, wobei der ausgewertete Temperaturbereich zwischen etwa -200 und +600° C lag.

Oster.

**1670 L. V. Kirenskiĭ, R. S. Nosova und N. V. Reshetnikova.** *Die Temperaturabhängigkeit einiger magnetischer Eigenschaften des Nickels.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1105—1110, 1957, Nr. 8. (Krasnoyarsk, Staatl. pädag. Inst.) In der Arbeit werden die folgenden beiden Fragen experimentell untersucht: 1. Die Abhängigkeit der energetischen Konstanten der magnetischen Anisotropie von der magnetischen Feldstärke bei verschiedenen Temperaturen. 2. Die Temperaturabhängigkeit des galvanomagnetischen Effekts im Sättigungsgebiet. Die Materialprobe bestand aus einer monokristallinen Nickelkugel von 9,75 mm  $\Phi$ , der Temperaturbereich überdeckte 20 bis 300°C. Die Ergebnisse sind im einzelnen graphisch dargestellt. Oster.

**1671 L. F. Bates.** *Einige neue Experimente mit Bitterschen Figuren.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1149—1161, 1957, Nr. 8. (Orig. russ.) (Nottingham, Univ.) Anhand einer Reihe von ausgezeichneten elektronenmikroskopischen Aufnahmen werden verschiedene Strukturarten von Magnetisierungsbereichen demonstriert und mit den entsprechenden theoretischen Modellen verglichen. Die Untersuchungsmethoden sind im einzelnen beschrieben. Zum Schluß werden noch einige Anwendungen im Hinblick auf die Deutung der Hysteresiskurven besprochen. Oster.

**1672 L. F. Bates.** *Über thermische Effekte, die den Magnetisierungsprozeß begleiten.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1184—1196, 1957, Nr. 8. (Nottingham, Univ.) Nach STONER und RHODES gilt folgender Zusammenhang zwischen der Wärmemenge (erg/cm<sup>3</sup>)  $\Delta Q$  bei einer Änderung des Magnetfeldes von  $H_1$  nach  $H$  und dem Feld selbst bzw. der Magnetisierung  $J$ : 
$$\Delta Q = a \int_{H_1}^H d(HJ) + b \int_{H_1}^H HdJ.$$
  $a$  und  $b$  bedeuten dabei Materialkonstanten. In der vorliegenden Arbeit werden nun für einige Materialien (Eisenkies, Mn-Mg-Ferrite, Ni-Fe-Legierungen) in einer Reihe von graphischen Darstellungen experimentelle Ergebnisse mitgeteilt, welche den Wert der Integrale bzw. das  $\Delta Q$  in Abhängigkeit vom Magnetfeld beschreiben. Oster.

**1673 Y. S. Shur, V. P. Abel's und V. A. Zaikova.** *Über die Rolle der Grenzflächen bei den Prozessen der technischen Magnetisierung.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1162 bis 1167, 1957, Nr. 8. In der vorliegenden Ausarbeitung des Tagungsvortrages gehen Vff. auf folgende Fragen ein: 1. Die Form der Grenzflächen und ihr Zusammenhang mit dem Vorhandensein kristallographischer Anisotropie. 2. Die Abhängigkeit der Form der Grenzflächen von den Kristalldimensionen. 3. Die Änderung der Grenzflächen bei elastischer Verformung und bei magnetischen Feldänderungen. 4. Die magnetische Struktur im Zustand des Restmagnetisierung. Oster.

**1674 L. V. Kirenskiĭ, D. V. Dylgorov und M. K. Savchenko.** *Die Dynamik der Bereichsstruktur in den Kristallen von Eisenkies.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1168 bis 1169, 1957, Nr. 8. (Krasnoyarsk, Staatl. pädag. Inst.) Die Zusammenfassung des Tagungsvortrages enthält eine Beschreibung von Beobachtungen der Struktur von Eisenkies-Einkristallen. Der Auswertung liegen elektronenmikroskopische Aufnahmen zugrunde. Untersucht wurde das Verhalten der Bereichsstrukturen bei kontinuierlicher Änderung der elastischen Spannungen und der Magnetfelder. Besonderes Augenmerk wurde den Umklappvorgängen gewidmet. Oster.

**1675 G. V. Spivak, N. G. Kanavina, I. S. Sbitnikova, I. N. Prilezhaeva, T. N. Dombrovskaya und V. K. Azovtsev.** *Über die direkte Beobachtung ferromagnetischer Bezirke mit Hilfe eines Elektronenmikroskops mit Sekundärelektronen-Emission und eines Elektronenspiegels.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1177—1182, 1957, Nr. 8. (Moskau, Univ., Phys. Fak.) Vff. stellten sich die Aufgabe, mit Hilfe von Elektronenbündeln direkt ferromagnetische Bezirke sowie Magnetisierungsbereiche auf der Oberfläche abzubilden. Der praktischen Ausführung lag der Gedanke zugrunde, man könne elektronenoptische Kontraste dadurch herstellen, daß man die magnetischen Ungleichheiten selbst als „Mikrolinsen“ arbeiten läßt. Nach einigen Angaben über die technische Realisierung werden eine Reihe schöner photographischer Aufnahmen der magnetischen Struktur von Kobalt-Einkristallen und Eisenkieskristallen vorgeführt. Oster.



**1676 C. P. Bean.** *Die Natur der Grenzen ferromagnetischer Bezirke.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1183, 1957, Nr. 8. (Orig. russ.) (Schenectady, USA, Gen. Elect. Co., Forsch.-Lab.) Kurze Zusammenfassung eines Tagungsvortrags über die Oberflächenenergie ferromagnetischer Bereiche. Die Untersuchung bezieht sich auf eine Eisen-Nickel-Legierung (65% Ni + 35% Fe). Oster.

**1677 R. Kubo.** *Über einige neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der magnetischen Forschung in Tokyo.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1197—1204, 1957, Nr. 8. (Tokyo, Univ. Phys. Fak.) Die vorliegende Arbeit enthält experimentelle Ergebnisse zu folgenden Fragekomplexen: 1. Die magnetische Suszeptibilität ferromagnetischer Stoffe nahe dem Schmelzpunkt; untersucht wurde hier eine große Zahl von Fe-Co-Ni-Legierungen untereinander und mit Cu, Cr, Mn und V. 2. Die kristallographischen Anisotropien und die Magnetfelder; hier wird im einzelnen der Fall von  $\text{Ni}_3\text{Fe}$  und Co-Fe-Ferrit besprochen. Oster.

**1678 Karel Wotruba.** *The connection between the coercive force and the initial susceptibility of plastically deformed ferromagnetics.* Czech. J. Phys. **7**, 568—576, 1957, Nr. 5. (Orig. engl.) (Prague, Czech. Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Die Theorien der Koerzitivkraft und der Anfangssuszeptibilität zeigen, daß eine lineare Beziehung zwischen diesen beiden Größen bestehen sollte. Beide werden jedoch durch das Vorhandensein von inneren Spannungen und Fremdstoff-Einschlüssen beeinflusst. Durch Verwendung reiner Materials für seine Versuche bemüht sich Vf., den Einfluß der Fremdstoff-Einschlüsse auszuschalten. Die Spannungen werden durch plastische Dehnung in unterschiedlichem Maß variiert. Die experimentellen Ergebnisse weisen die lineare Beziehung zwischen Koerzitivkraft und Anfangssuszeptibilität auf, jedoch lassen sich nicht alle Befunde mit der BECKER-KERSTENSchen Theorie erklären. — Es werden ferner der Bau des verwendeten Koerzimeter und Permeameter beschrieben und der Einfluß des Skin Effektes auf die Meßergebnisse diskutiert. Behrndt.

**1679 Yoshikazu Ishikawa and Syun-iti Akimoto.** *Magnetic properties of the  $\text{FeTiO}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$  solid solution series.* J. phys. Soc. Japan **12**, 1083—1098, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Tokyo, Univ., Inst. Sci. Technol.; Tokyo, Univ., Geophys. Inst.) Mischkristalle aus Ilmenit ( $\text{FeTiO}_3$ ) und Hämatit ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) wurden hinsichtlich ihrer magnetischen Eigenschaften im gesamten Konzentrationsbereich untersucht. Dazu wurde zunächst auf experimentellem Wege die geeignetste Methode zur Herstellung von Proben höchst möglicher Magnetisierung ermittelt. Die Untersuchung der Variation des CURIE Punktes, der Magnetisierung, der CURIE-Konstanten sowie des asymptotischen paramagnetischen CURIE-Punktes in Abhängigkeit von der Zusammensetzung legt die Einteilung der betreffenden Diagramme in drei Bereiche nahe: Der reine Ilmenit ( $1 = x$  in  $x \cdot \text{FeTiO}_3 \cdot (1 - x) \text{Fe}_2\text{O}_3$ ) ist unterhalb  $55^\circ\text{K}$  antiferromagnetisch, während im Gebiet  $1 > x \gtrsim 0,5$  starker Ferromagnetismus und im Bereich  $0,5 > x \geq 0$  wieder Antiferromagnetismus mit überlagertem parasitärem Ferromagnetismus auftritt. Die Ergebnisse werden mit Hilfe der Molekularfeld-Näherung theoretisch gedeutet. Dabei wird angenommen, daß das 4wertige Ti-Ion im Bereich  $1 > x \gtrsim 0,5$  stets eines der beiden Untergitter besetzt hält, während für kleinere  $\text{FeTiO}_3$ -Konzentrationen diese Ordnung nicht mehr auftritt. Es wird jedoch darauf hingewiesen, daß die einfache Molekularfeldtheorie keine ins einzelne gehende Deutung des Sachverhalts erlaubt. Gunßer.

**1680 Yoshikazu Ishikawa.** *Magnetic properties of  $\text{NiTiO}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$  solid solution series.* J. phys. Soc. Japan **12**, 1165, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Tokyo, Univ., Inst. Sci. Technol.) Es wird über erste Ergebnisse von thermomagnetischen Analysen am Mischkristallsystem  $x\text{NiTiO}_3 \cdot (1 - x) \text{Fe}_2\text{O}_3$  im Temperaturbereich oberhalb des Stickstoffsiedepunktes bei 8350 Oe berichtet. Dabei ergibt sich, daß, ähnlich wie im System  $\text{FeTiO}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ , im Bereich  $0,9 \geq x > 0,6$  Ferromagnetismus auftritt. Bei hohen Temperaturen wurde die Gültigkeit des CURIE-WEISSschen Gesetzes nachgewiesen. Die Abhängigkeit der CURIE-Konstanten und der CURIE-Temperatur von der Konzentration erwies

sich als linear, im Gegensatz zu den Ergebnissen an  $\text{FeTiO}_3\text{Fe}_2\text{O}_3$  (vorst. Ref.). Weitere Unterschiede im magnetischen Verhalten der beiden Mischkristallsysteme werden auf Grund der verschiedenen Leitfähigkeit gedeutet. Gunßer.

**1681 Ernst Schlömann.** *Theory of infra-red resonances in ferrimagnetics.* J. Phys. Chem. Solids **2**, 244—220, 1957, Nr. 3. (Sept.) (Waltham, Mass., Raytheon Manufact. Co.) Für gyromagnetische Stoffe kann man aus der KRAMERS-KRONIG-Beziehung die Frequenzabhängigkeit der magnetischen Suszeptibilität eines unkompensierten Ferrimagnetismus bei zirkularer Anregung herleiten. Im verlustlosen Fall ist die Suszeptibilität vollständig durch zwei Parameteransätze bestimmt, und zwar durch die Resonanzfrequenzen und die zugehörigen optischen Intensitäten. Diese Parameter werden für zwei und drei gekoppelte Teilgitter berechnet. In Übereinstimmung mit KAPLAN und KITTEL wird gefunden, daß die hochfrequente Form des Doppelteilgittersystems optisch inaktiv ist. Ein System von drei Teilgittern (Fall der geordneten Ferrite, z. B. Magnetit) wird durchgerechnet und im einzelnen diskutiert. Die zwei Infrarotresonanzfrequenzen liegen bei  $10^{13} \text{ sec}^{-1}$  (Wellenlänge  $30 \mu$ ) und wurden aus der NÉEL-Temperatur bestimmt. Der magnetooptische KERR-Effekt zur Auffindung der Infrarotresonanzen wird besprochen. Wenn die Breite der Resonanzen genügend klein ist, sollten diese gefunden werden. Die KERR-Drehung ist am größten bei Resonanz und die Frequenzabhängigkeit ist ähnlich der des Absorptionskoeffizienten. Rohländer.

**1682 E. F. Bertaut and F. Forrat.** *Structure and ferrimagnetism of the ilmenite compound  $\text{MnNiO}_3$ .* J. appl. Phys. **29**, 247—248, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Grenoble, France, Inst. Fourier, Lab. Electrostatique, Phys. Métal.)  $\text{MnNiO}_3$  ist eine ferrimagnetische Verbindung mit Ilmenit-Struktur. Die Gitterkonstanten betragen  $a = 4,90, \text{\AA}$  und  $c = 13,60, \text{\AA}$ . Die Temperaturabhängigkeit der Sättigungsmagnetisierung ist vom Q-Typ nach NEEL. Durch Extrapolation auf  $T = 0$  wurde für die Sättigungsmagnetisierung 0,76 BOHRsche Magnetonen erhalten. Perthel.

**1683 L. M. Corliss, N. Elliott and J. M. Hastings.** *Antiferromagnetic structures of  $\text{MnS}_2$ ,  $\text{MnSe}_2$ , and  $\text{MnTe}_2$ .* J. appl. Phys. **29**, 391—392, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Upton, Long Island, N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Dep. Chem.) Die antiferromagnetischen Strukturen von  $\text{MnS}_2$ ,  $\text{MnSe}_2$  und  $\text{MnTe}_2$  wurden mit Hilfe der Neutronenbeugung untersucht.  $\text{MnS}_2$  zeigt antiferromagnetische Ordnung „dritter Art“,  $\text{MnTe}_2$  „erster Art“, während die Anordnung beim  $\text{MnSe}_2$  zwischen diesen beiden liegt. Die Spinrichtung ist im Falle des  $\text{MnS}_2$  und  $\text{MnSe}_2$  parallel zu der Achse, in der die Elementarzelle gedehnt ist, wohingegen sie beim  $\text{MnTe}_2$  in den ferromagnetischen Schichten liegt. Die Strukturen werden vom Standpunkt des indirekten Austauschs diskutiert. Perthel.

**1684 A. Lösche.** *Kerninduktion.* Atomkernenergie **2**, 421—429, 1957, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Leipzig.) Die Arbeit gibt einen zusammenfassenden Überblick über die Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten der Kerninduktion. Nach einer Einführung und Abgrenzung des Themas werden zunächst die theoretischen Grundlagen in der klassischen, von BLOCH eingeführten Darstellung behandelt. Anschließend werden die verschiedenen meßtechnischen Untersuchungsmethoden besprochen: 1. Die stationäre Abtastung. Hierbei läßt man auf die Probe ein senkrecht zu einem konstanten Magnetfeld stehendes hochfrequentes Magnetfeld einwirken und weist die Resonanz der Präzessionsfrequenz der Kerndipole (LARMORfrequenz) nach (Brückendetektor, Autodyndetektor). 2. Die Spin-Echo-Methode. Hierbei läßt man das Hochfrequenzfeld nur in Form weniger kurzer Einzelimpulse einwirken und erhält dann charakteristische „Echos“. 3. Die freie Präzession im Erdfeld. Man erzeugt ein kurzes, starkes, senkrecht auf dem Erdfeld stehendes magnetisches Gleichfeld, welches eine Kernmagnetisierung hervorruft. Nach Abschaltung des Feldes präzediert diese Magnetisierung während der Relaxationszeit um das Erdfeld. — Die physikalischen und technischen Anwendungen der Kerninduktion (Messung von Kernmomenten und Relaxationszeiten, Strukturuntersuchungen, Stabilisierung und Messung von Magnetfeldern, Spingenerator usw.) werden gestreift. K. Schmidt.

**1685 A. Lösche.** *Die Anwendung der paramagnetischen Resonanz (Kerninduktion) für Strukturuntersuchungen an Seignettesalz und Epoxyd-Harzen.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1064—1071, 1957, Nr. 8. (Leipzig, Univ., Phys. Inst.) Vf. wendet die in den letzten Jahren erzielten Fortschritte auf dem Gebiet der Messung von Kernspin-ZEEMANNiveaus mit Hilfe von radiofrequenten Methoden auf Strukturuntersuchungen an kristallinen Stoffen an. Nach einer kurzen Rekapitulation der zugrunde liegenden Theorie für die Fälle von Einkristallen und Kristallpulvern geht Vf. auf die meßtechnischen Einzelheiten und auf die Ergebnisse ein. Eine große Zahl von Absorptionskurven ist im Fall der Einkristalle reproduziert, und zwar für verschiedene Winkel zwischen den Kristallachsen und dem magnetischen Führungsfeld. Oster.

**1686 G. E. G. Hardeman, N. J. Poulsen, W. van der Lugt and W. P. A. Hass.** *Further investigations on the nuclear relaxation in an antiferromagnetic single crystal.* Physica, 's Grav. **23**, 907—921, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Leiden, Nederl. Kamerlingh Onnes Lab.) Resonanz und Relaxation des Protonenspins im antiferromagnetischen  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ -Einkristall wurden untersucht. Durch Überlagerung des inneren Feldes der Cu-Ionen mit dem äußeren Feld kommt eine Abhängigkeit der Resonanzfeldstärke von der Orientierung des Kristalls gegen das äußere Feld zustande. Die Relaxationszeit  $t_1$  ist vorwiegend durch Umklappprozesse der Cu-Ionen in der Hauptachsenrichtung bestimmt, doch spielen auch solche senkrecht dazu eine Rolle. Die Temperaturabhängigkeit von  $t_1$  ist im ganzen Bereich durch  $t_1 = \text{const. } T^{-7}$  gegeben. A. Deubner.

**1687 M. W. P. Strandberg.** *Spin-lattice relaxation.* Phys. Rev. (2) **110**, 65—69, 1958, Nr. 1. (1. Apr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Res. Lab. Electron.) Die Messung der Elektronenspin-Gitter-Relaxationszeiten für paramagnetische Substanzen bei niedrigen Temperaturen ist infolge der Tatsache, daß die spezifische Wärme des Spinsystems viel größer als diejenige des Gittersystems ist, problematisch. Vf. zeigt, daß die Phononen-Relaxationszeiten bei der üblichen Messung der Spin-Gitter-Relaxationszeiten anteilmäßig dominieren können. Vf. erweist, wie mittels Impulsmessungen die Spin-Gitter-Relaxationszeiten unabhängig von der Phononen-Relaxationszeit bestimmt werden können. Abschließend wird eine Diskussion darüber durchgeführt, unter welchen Bedingungen der Begriff Temperatur auf quantenmechanische Systeme, die mit elektromagnetischen Feldern — wie z. B. in Festkörper-Verstärkern (Maser) oder Absorbern — in Wechselwirkung treten, angewendet werden darf. Kleinpoppen.

**1688 P. S. Hubbard jr. and T. J. Rowland.** *Solution of the Bloch equations for determination of relaxation times in liquids.* J. appl. Phys. **28**, 1275—1281, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Niagara Falls, N. Y., Metals Res. Labs.) Es wird eine Lösung der BLOCHschen Differentialgleichung angegeben, die die Audio-Modulation und die lineare Variation des äußeren Magnetfeldes explizit enthält. Für den Fall  $T_1 \approx T_2$  und  $(\gamma H_1)^2 T_1 T_2 \gg 1$  nimmt die Lösung eine einfache Form an, welche gut mit dem Experiment übereinstimmt.  $T_1$  kann durch Vergleich zwischen theoretisch vorhergesagter und experimentell ermittelter Linienform bestimmt werden. Zehler.

**1689 David W. McCall.** *Corrections for nuclear magnetic resonance measurements.* J. appl. Phys. **29**, 739—740, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs Inc.) Beim Studium der magnetischen Kernresonanzspektren mittels einer phasensensitiven Nachweismethode ergibt sich, daß die experimentellen Bedingungen im Fall des maximalen Signal-Rausch-Verhältnisses zu Störungen bezüglich der Gestalt der Resonanzlinie führen. In diesem Zusammenhang betrachtet Vf. zwei experimentelle Größen: 1. die Amplitude der Modulation und 2. die HF-Energie (i. e. Sättigungseffekt). Es wird experimentell die Richtigkeit des Theorems von ANDREW (Ber. **33**, 665, 1954) bestätigt, daß die integrierte Intensität einer Resonanzkurve proportional der Modulationsamplitude ist. Der Effekt der Sättigung wird experimentell in bezug auf das zweite Moment der Resonanzkurve (Definition des zweiten Momentes:  $\Delta H_2^2 = \int_{H_0}^{H_0 + H} (H_0 - H)^2 \chi'' dH / \int_{H_0}^{H_0 + H} \chi'' dH$ , Symbolik wie üblich s. z. B. G. E. PAKE, Solid State Physics) für die Protonenresonanz in  $\text{C}(\text{NH}_2)_3\text{Al}(\text{SO}_4)_{1/2} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  untersucht. Die Übereinstimmung mit der Theorie ist als gut anzusehen. Kleinpoppen.



1690 K. Gorter. *Neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der paramagnetischen Relaxation.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1083—1087, 1957, Nr. 8. (Leiden, Holl., Lab. Kammerling Onnes.) In der vorliegenden Arbeit werden einige Meßresultate zu den Fragen der paramagnetischen Relaxation mitgeteilt. Die Messungen fanden bei Temperaturen unterhalb von etwa 20°K und im Frequenzgebiet von einigen bis einigen hundert MHz statt. Die Magnetfelder variieren zwischen 0 und 4000 Oe. Untersucht wurden Verbindungen der Art  $\text{Mn}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2$ ,  $\text{CrK}(\text{SO}_4)_2$  etc. In der Form graphischer Darstellungen sind die Absorptionskoeffizienten sowie die mittleren Relaxationszeiten bei verschiedenen Werten der Parallelfeldstärke und der Frequenz angegeben. Oster.

1691 A. I. Kurushin. *Paramagnetic absorption at high frequencies in gadolinium salts, in parallel fields.* Soviet Phys.-JETP **5**, 601—603, 1957, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 721, 1957, Apr.) (Molotov, State Univ.) Vf. untersucht die paramagnetische Absorption von Gadolinium-Salzen bei Raumtemperatur. Ein variables Gleichfeld wird parallel zu einem Hochfrequenzfeld angelegt. Die Frequenz des letzteren ist mit  $\nu = 9,377 \cdot 10^9$  Hz so gewählt, daß  $\tau_s \cdot \nu \geq 1$  ( $\tau_s$  = isotherme Spin-Relaxationszeit). Die experimentellen Absorptionskurven, gegeben als Funktion der Stärke des Gleichfeldes, sind in guter Übereinstimmung mit der Theorie der Spin-Absorption von SHAPOSHNIKOV (J. Exp. Theor. Phys. USSR, **18**, 533, 1948). Aus seinen Meßwerten berechnet Vf. den Betrag von  $b/C$  ( $b$  = magnetische Wärmekapazität,  $C$  = CURIE-Konstante) und  $\tau_s$  für verschiedene Gd-Salze sowie den Absorptionskoeffizienten von Gadoliniumsulfat in absoluten Einheiten. Behrndt.

1692 A. I. Kurushin. *Paramagnetic absorption in some manganese salts in parallel fields at super-high frequencies.* Soviet Phys.-JETP **5**, 766—767, 1957, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 938—939, 1957, Apr.) Anknüpfend an die vorst. ref. Arbeit berichtet Vf. über Messungen der paramagnetischen Absorption an zwei Mangan-Salzen. Versuchsanordnung und -bedingungen sind dieselben. Trotzdem weisen die Kurven der Absorption als Funktion der Stärke des Gleichfeldes ein ausgeprägtes Maximum auf (bei etwa 1500 Oe), während die Kurven der Gadolinium-Salze stetig abfielen. Die Ergebnisse an den Mn-Salzen können daher auch nicht mit der Theorie von SHAPOSHNIKOV erklärt werden. Behrndt.

1693 Yushiro Saito. *Narrowing effect in nuclear magnetic double resonance in solids.* J. Phys. Soc. Japan **13**, 72—78, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Kobe Univ., Dep. Phys.) Mehrere Ionenkristalle vom Typ AB wurden mittels magnetischer Kern-Doppelresonanz untersucht, wobei das Resonanzverhalten des A-Spins beobachtet wurde unter gleichzeitigem Einstrahlen eines starken Hochfrequenzfeldes, welches in Resonanz zu dem B-Spin stand. Bei den stärksten verwendeten Hochfrequenzfeldern wurde eine Verengung der Linienbreite beobachtet, was zeigt, daß das örtliche Feld an der Stelle des A-Spins, das vom B-Spin herrührt, zu Null gemacht worden ist. Unter Anwendung dieses Prinzips wurde der Ursprung der anomal hohen Linienbreite in TlBr untersucht. Die Übereinstimmung von experimentellen und rechnerischen Werten zeigt, daß die hohe Linienbreite durch indirekte Spin-Spin-Kopplung der Kerne hervorgerufen wird. Behrndt.

1694 Shôzô Takeno. *On the line width in ferromagnetic resonance.* Progr. theor. Phys., Kyoto **18**, 448—449, 1957, Nr. 4. (Okt.) (Kyoto, Univ., Dep. Phys.) Der Mechanismus, der die Linienbreite der ferromagnetischen Resonanz hervorruft, ist bisher nur unvollständig erklärt. Als neuen Mechanismus, der zu der Linienbreite beitragen könnte, untersucht Vf. den Fall, daß das entmagnetisierende Feld nicht homogen ist, sondern insbesondere zum Rand der Probe hin variiert. Daraus folgt, daß jeder Spin mit unterschiedlicher LARMOR-Frequenz präzessiert, was sich auf die Linienbreite der Resonanz auswirkt. Vf. zeigt rechnerisch, daß zufolge diesem Effekt die Linienbreite höher sein sollte, wenn ein Magnetfeld senkrecht zur Oberfläche einer Scheibe angelegt wird, als wenn es parallel zur Ebene der Scheibe verläuft. Experimente von BLOEMBERGEN und YANG (Ber. **33**, 2400, 1954) scheinen dies zu bestätigen, sowie ferner darauf hinzudeuten, daß die Linienbreite bei Ferriten höher ist als bei Metallen, was ebenfalls aus den Annahmen des Vf. folgen würde. Behrndt.

**1695 T. Vännngard and P. O. Kinell.** *Hyperfine structure in electron spin resonance spectrum of polyphenyls.* Ark. Fys. **13**, 295—296, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Uppsala, Univ., Dep. Phys.)

**1696 Harlan C. Meal.** *Zeeman quadrupole spectra of p-chloroaniline and p-chlorobenzylchloride.* J. chem. Phys. **24**, 1011—1017, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.)

**1697 John G. Aston, H. Segall and N. Fuschillo.** *Molecular rotation and translation in crystals. Nuclear magnetic resonance absorption, heat capacity and entropy of crystalline solid solutions of 2,2-dimethylbutane in 2,3-dimethylbutane from 10° K to 273° K.* J. chem. Phys. **24**, 1061—1066, 1956, Nr. 5. (Mai.) (University Park, Penn., State Univ., Coll. Chem. Phys., Cryogen. Lab.)

**1698 R. Bersohn.** *Proton hyperfine interactions in semiquinone ions.* J. chem. Phys. **24**, 1066—1070, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem.)

**1699 Paul M. Parker.** *Nuclear quadrupole levels in single crystals.* J. chem. Phys. **24**, 1096—1102, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Columbus, O., State Univ.)

**1700 G. W. Nederbragt and C. A. Reilly.** *Nuclear spin-lattice relaxation times of aromatic and aliphatic protons.* J. chem. Phys. **24**, 1110—1111, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Emeryville, Calif., Shell Devel. Co.)

**1701 J. A. Pople.** *Proton magnetic resonance of hydrocarbons.* J. chem. Phys. **24**, 1111, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Engl., Univ., Dep. Theor. Chem.)

**1702 C. Dean and E. Lindstrand.** *Polymorphism of para-dichlorobenzene.* J. chem. Phys. **24**, 1114—1115, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Pittsburgh, Penn., Univ., Sarah Mellon Scaife Radiat. Lab.)  
Schön.

**1703 K. Venkateswarlu and S. Sriraman.** *Magnetic susceptibility of alkali elements. Part I. Sodium and potassium.* Z. Naturf. **13a**, 453—457, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Annamalainagar, South India, Univ., Dep. Phys.) Mit einer Vakuum-Curiewaage wird die Suszeptibilität und deren Temperaturabhängigkeit bei Na und K bestimmt. Für Na und K bei 30° C ergeben sich Werte für  $\chi_a$  von 0,600 bzw. 0,460. Berechnet man daraus die Atomsuszeptibilität, so setzt sich diese zusammen aus der Suszeptibilität der quasi-unabhängigen Metallionen und der freien Elektronen. Die Temperaturabhängigkeit des letzteren Anteiles ist in guter Größenordnungsmäßiger Übereinstimmung mit dem von STONER für freie Elektronen geforderten Wert.  
Zehler.

**1704 K. Venkateswarlu and S. Sriraman.** *Magnetic susceptibility of alkali elements. Part II. Liquid alloys of sodium and potassium.* Z. Naturf. **13a**, 457—460, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Annamalainagar, South India, Univ., Dep. Phys.) Die Suszeptibilität von K-Na-Gemischen verschiedener Zusammensetzung wird bei Temperaturen zwischen 30 und 250° C bestimmt. Das Gesetz der Additivität ist in jedem Falle erfüllt. Die von verschiedenen Autoren geforderte intermetallische Verbindung  $\text{Na}_2\text{K}$  sowie ein Eutektikum der Formel NaK können durch diese Messungen nicht bestätigt werden, vielmehr benehmen sich die untersuchten Systeme wie Gemische.  
Zehler.

**1705 L. Pál und T. Tarnozsi.** *Die Temperaturabhängigkeit der differentiellen Suszeptibilität des Cobalt in starken Magnetfeldern.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1055 bis 1063, 1957, Nr. 8. Die im einzelnen beschriebene Versuchsanordnung basiert auf der Messung induzierter Spannungen in einer Meßspule mit oder ohne die zu untersuchende Probe. Die Probe in der Meßspule wird geheizt, während gleichzeitig eine übermäßige Erhitzung der Spule selbst durch Wasserkühlung verhindert wird. Die Proben bestanden aus 99,65% Co, 0,27% Fe und 0,08% C. Der ausgemessene Temperaturbereich lag zwischen 0 und 600°. In graphischen Darstellungen ist der Verlauf der differentiellen Suszeptibilität in dem genannten Temperaturbereich und für Magnetfelder von 444, 888 und 1332 Oe angegeben.  
Oster.

706 **Tsuyoshi Murao and Takeo Matsubara.** *On the magnetic properties of cubic cerium.* Progr. theor. Phys., Kyoto 18, 215—222, 1957, Nr. 3. (Sept.) (Sapporo, Hokkaido Univ., Dep. Phys.; Kyoto, Univ. Res. Inst. Fundam. Phys.) Die Träger des magnetischen Moments in den Seltenen Erden sind die 4f-Elektronen. Vff. behandeln zunächst den Energiezustand in Metallen mit kubischer Struktur, zu denen Cer gehört. Die Termufspaltung infolge des Kristall- und des Austauschfeldes wird untersucht. Danach werden spezifische Wärme und Suszeptibilität berechnet. Die magnetischen Eigenschaften der  $\alpha$ -Phase des Cer werden interpretiert unter der Annahme, daß die Hälfte der 4f-Elektronen in das Valenzband gehoben ist. Die Intensität des Kristallfeldes wird abgeschätzt unter Zugrundelegung eines vereinfachten Modells des metallischen Zustandes. Ein Vergleich zwischen theoretischen und experimentellen Werten zeigt recht gute Übereinstimmung. Behrndt.

707 **L. H. Thomas and K. Umeda.** *Dependence on atomic number of the diamagnetic susceptibility calculated from the Thomas-Fermi-Dirac model.* J. chem. Phys. 24, 1113, 1956, Nr. 5. (Mai.) (New York, N. Y., Watson Sci. Comput. Lab.) Schön.

708 **Muneyuki Date.** *Anomalous magnetic properties of  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  and  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ .* J. phys. Soc. Japan 12, 1314, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Sendai, Tohoku Univ., Res. Inst. Iron, Steel and other Metals.) Die magnetische Suszeptibilität der genannten Substanzen in Pulverform wurde im Temperaturbereich 1,4 bis 20°K untersucht. Bemerkenswert ist dabei die sehr geringe Temperaturabhängigkeit der Suszeptibilität unterhalb 5°K. Gunßer.

709 **D. I. Volkov und V. I. Chechernikov.** *Die Temperaturabhängigkeit der paramagnetischen Suszeptibilität von Legierungen auf Nickelbasis.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. 1, 1111—1115, 1957, Nr. 8. (Moskau, Univ., Phys. Fak.) Untersucht wurden die Legierungen NiCu, NiZn, NiAl, NiSi, NiSn, NiMo und NiCr im Temperaturbereich bis 200°C. Ein Teil der experimentellen Ergebnisse ist graphisch dargestellt, so die Temperaturabhängigkeit der Suszeptibilität für die Legierungen NiCu (bei einem Kupfergehalt zwischen 7 und 43%) und NiMo (Molybdängehalt zwischen 1,2 und 6,4%), getrennt für die temperaturabhängige und temperaturunabhängige Komponente, ferner die Abhängigkeit der nicht temperaturabhängigen Komponente von der Art des nicht-ferromagnetischen Stoffes und seiner Konzentration. Weiter wurden die Magnetisierungscurven für die Legierung NiMo und für Felder bis 10<sup>4</sup> Oe im einzelnen untersucht. Für den Zusammenhang Magnetisierung/Magnetfeld gilt ein Polynomausdruck, dessen Koeffizienten ebenfalls dargestellt sind. Oster.

710 **Jean Guy and Jacques Tillieu.** *New method for the calculation of molecular magnetic susceptibilities.* J. chem. Phys. 24, 1117, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Paris, Fac. Pharm. und Inst. Nat. Agron.) Schön.

711 **H. E. Stauss.** *Method for measuring magnetostriction corrected for initial domain distribution and its application to nickel and iron.* J. appl. Phys. 29, 182—184, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Washington, U. S. Naval Res. Lab.) Es wird eine einfache Meßmethode beschrieben, die es gestattet, den Einfluß des unmagnetischen Zustandes, bestimmt durch die Verteilung der Weiss'schen Bezirke, auf die Magnetostriction zu eliminieren. Die Magnetostriction wird mit Hilfe von Dehnungsmeßstreifen an Würfeln einmal in Richtung des angelegten Magnetfeldes und zum anderen senkrecht zum Magnetfeld gemessen, wobei der Meßstreifen unverändert auf der Probe fixiert bleibt. Die Sättigungsmagnetostriction  $\lambda_s$  wird dann aus der Differenz der beiden Messungen ermittelt, die  $\lambda_2 - \lambda_1$  ergibt. Messungen wurden an Eisen- und Nickelproben bei verschiedenen Induktionen durchgeführt; die Induktion selbst wurde mit einer Spule in Verbindung mit einem Flußmesser gemessen. Gengnagel.

712 **G. P. D'yakov.** *Eine Untersuchung der Magnetostriction und anderer geradzahligereffekte im Bereich der beginnenden Sättigung.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. 21, 1133—1139, 1957, Nr. 8. (Moskau, Univ., Phys. Fak.) Zusammenfassendes Referat über theoretische Fragen im Zusammenhang mit der Magnetostriction anhand einer Reihe von früheren Arbeiten des Vf. und anderer Autoren. Oster.



**1713 V. L. Newhouse.** *The utilization of domain wall viscosity in data-handling devices.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **45**, 1484—1492, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Camden, N. J., Radio Corp. America.) Rechteckige Metallstreifen-Kerne aus 4—79 Molybdän-Permalloy wurden hinsichtlich ihres Verhaltens in Schaltkreisen im Falle hoher Schaltgeschwindigkeit (msec), untersucht. Die neuen Phänomene, welche in Zusammenhang mit dieser Untersuchung entdeckt wurden, werden vom Vf. auf Grund der Theorie der magnetischen Bezirke erklärt. Es scheint ein enger Zusammenhang zwischen dem Schaltverhalten und den Wandverschiebungen beim Magnetisierungsprozeß zu bestehen. Verschiedene Anwendungen werden beschrieben, darunter magnetische Indikatoren und magnetische Schalter. Ferner wird auf die Technik der kontinuierlichen Wiedergabe des Inhalts von magnetischen Speichern eingegangen. Gunßer.

**1714 I. M. Khalatnikov.** *On magnetohydrodynamic waves and magnetic tangential discontinuities in relativistic hydrodynamics.* Soviet Phys.-JETP **5**, 901—905, 1957, Nr. 5. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 1102—1107, 1957, Mai.) Es wird das Problem magnetohydrodynamischer Wellen in der relativistischen Hydrodynamik erneut diskutiert, indem spezielle Voraussetzungen gewählt werden und auf mehr Einzelheiten eingegangen wird. Für Magnetfelder mit einem beliebigen Winkel zur Richtung der Wellenfortpflanzung und in einem Medium, das einer beliebigen Zustandsgleichung genügt, werden Gleichungen für die Geschwindigkeit solcher magnetohydrodynamischer Wellen abgeleitet. Auch werden die Eigenschaften von zum Magnetfeld tangentialer Diskontinuitäten in der relativistischen Hydrodynamik diskutiert. G. Müller.

**1715 D. A. Greenwood.** *The Boltzmann equation in the theory of electrical conduction in metals.* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 585—596, 1958, Nr. 4 (Nr. 460). (1. Apr.) (London Univ., Birkbeck Coll.) Die Gleichung wird neu abgeleitet, ohne die übliche Störungstheorie unter Vermeidung der analog zum Stoßahlsatz in der kinetischen Gastheorie gewöhnlich gemachten Annahmen. Die Annahme, daß die Streuzentren im Kristall statistisch verteilt sind, ist für sich allein ausreichend. Die Theorie ist jedoch noch immer abhängig von der Voraussetzung  $\hbar/\tau \ll kT$ , wo  $\tau$  die Stoßzeit ist. Es wird dann eine allgemeine Formel für die Leitfähigkeit des Modells angegeben, die keiner Annahme unterliegt. Daraus ergibt sich eine Bestätigung für die Feststellung von LANDAU, wonach die Theorie bei elastischer Streuung gültig ist für  $\hbar/\tau \ll \eta$ , wo  $\eta$  die FERMI-Energie bedeutet. Die Formel hat sich aber bisher als unbrauchbar für weitergehende Berechnungen erwiesen. G. Schumann.

**1716 R. Englman.** *The absorptivity of anisotropic metals.* Proc. phys. Soc. Lond. **72**, 277—278, 1958, Nr. 2 (Nr. 464). (1. Aug.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Nach den neueren Ergebnissen der Bändertheorie scheint es jetzt möglich, in günstigen Fällen, die FERMI-Fläche für ein Metall zu konstruieren. Für den Fall, daß sie sich aus einer Anzahl von Ellipsoiden aufbauen läßt, wie es für Sn versucht wurde, werden Ausdrücke für die Absorption abgeleitet. G. Schumann.

**1717 N. F. Mott.** *The physics and chemistry of metals.* Yearb. phys. Soc. Lond. 1957, S. 1—13. (Cambridge, Cavendish Lab.) Messungen des Diamagnetismus und der Leitfähigkeit bei hohen Frequenzen und niedrigen Temperaturen erlauben eine experimentelle Bestimmung der Form der sog. „FERMI-Flächen“ (im k-Raum geschlossenen Flächen konstanter Energie derart, daß die Zahl der Zustände in ihrem Inneren gleich der Zahl der Valenzelektronen ist). Die FERMI-Flächen ermöglichen Rückschlüsse über die Richtungsabhängigkeit der Wellenfunktionen. Gegenüberstellung der Verhältnisse bei Nickel und Eisen (LONDON-HEITLER-HEISENBERG-Modell). Der Einfluß der chemischen Bindungskräfte auf mechanische Eigenschaften und die Bedeutung der Kreuzleitung (cross slip) für die thermische Erholung werden behandelt. Heimendahl.

**1718 P. Nozières.** *Les oscillations de plasma et l'effet d'écran dans les métaux.* J. Phys. Radium **19**, 6S—7S, 1958, Nr. 6. (Juni.) (S. B.) (Paris, École Normale Supér., Lab. Phys.) Nach teilweiser FOURIER-Entwicklung der HAMILTON-Funktion im Plasma ergibt sich, daß die elektrostatischen (COULOMB) Kräfte nur so lange eine Rolle spielen, a

das mittlere  $(k \cdot p/m)^2 \ll \omega_p^2$  ( $\omega_p$  Plasmafrequenz;  $p$  Impuls;  $m$  Masse des Ions;  $k$  FOURIER-Wellenzahl). So erhält man zwanglos den DEBYE-Radius. Diese Überlegungen auf Metalle angewandt ergeben eine Klasseneinteilung: ist obige Ungleichung erfüllt (Al, Be, Ge, Si), so tritt ein Resonanzeffekt bei der Plasmafrequenz auf, die sowohl durch die optische Anregung wie durch Elektronenstoß angeregt werden kann. Ra wer.

719 M. Ia. Azbel' and E. A. Kaner. *Theory of cyclotron resonance in metals*. Soviet Phys.-JETP 5, 730—744, 1957, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 32, 896—914, 1957, Apr.) (Ukrainian SSR., Acad. Sci., Phys. Technol. Inst.) Ein neuer Typ von Resonanz wird theoretisch untersucht. Hierbei befindet sich ein Metall in einem elektromagnetischen Höchstfrequenzfeld und in einem magnetischen Gleichfeld parallel zur Oberfläche des Metalls. Resonanz tritt ein, wenn die Frequenz des Wechselfeldes ein Vielfaches der Zyklotron-Frequenz  $\Omega = e \cdot H/m \cdot c$  ist. Die Form der Resonanzkurve hängt beträchtlich von der Dispersionskurve der Elektronen ab und erlaubt die Bestimmung der Topologie der FERMI-Oberfläche und einige ihrer charakteristischen Eigenschaften aus experimentellen Daten. — Die Oberflächen-Impedanz des Metalles wird für eine beliebige Orientierung des magnetischen Gleichfeldes relativ zur Oberfläche des Metalles berechnet. Schließlich konnte gezeigt werden, daß die mittlere freie Flugzeit der Elektronen — unter den Bedingungen des anomalen Skin-Effektes — als Parameter in die Theorie eingeführt werden kann. Behr ndt.

720 E. I. Kondorskij, O. S. Galkina und L. A. Chernikova. *Der elektrische Widerstand von Nickellegierungen und seine Änderung im Magnetfeld bei niederen Temperaturen*. Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. 21, 1123—1130, 1957, Nr. 8. (Moskau, Univ., Phys. Fak.) Zu der vorliegenden Untersuchung wurden die Legierungen NiCu, NiCr und NiMn herangezogen. Das untersuchte Temperaturintervall erstreckte sich zwischen 2 und 4,2° K sowie zwischen 14 und 20° K. Es wurde mit magnetischen Feldern bis etwa 1000 Oe gearbeitet. In einer großen Zahl von Abbildungen sind die wichtigsten Meßergebnisse mitgeteilt, insbesondere die Temperaturabhängigkeit des spezifischen elektrischen Widerstandes bei verschiedenen Konzentrationen, etwa des Kupfers (5 bis 5%), sowie die HALL-Leitfähigkeit in dem angegebenen Bereich tiefer Temperaturen und darüber hinaus etwa bis Zimmertemperatur. Oster.

721 E. I. Kondorskij und I. E. Ozhigov. *Der elektrische Widerstand von Eisen-Nickellegierungen in starken Magnetfeldern und im Gebiet tiefer Temperaturen (14 bis 77° K)*. Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. 21, 1131—1132, 1957, Nr. 8. (Moskau, Univ., Phys. Fak.) Es werden einige experimentelle Ergebnisse zu den im Titel der Arbeit zusammengefaßten Fragen qualitativ besprochen. Oster.

722 Toshihiro Okada. *The measurements of the galvanomagnetic tensors of bismuth*. J. phys. Soc. Japan 12, 1327—1337, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Kyushu Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) An reinen Wismut-Einkristallen wurde im Temperaturbereich — 160 bis +45° C die Anisotropie der galvanomagnetischen Effekte untersucht. Die ermittelten 18 Komponenten der galvanomagnetischen Tensoren (zwei Komponenten des Widerstands-Tensors, zwei Komponenten des HALL-Tensors, acht Komponenten des magnetischen Widerstands-Tensors sowie sechs Komponenten des galvanomagnetischen Tensors dritter Ordnung) sind in einer Tabelle als Funktion der Temperatur zusammengestellt. GunBer.

723 S. V. Lebedev. *Explosion of metal by an electric current*. Soviet Phys.-JETP 5, 243—252, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 32, 199 bis 207, 1957, Febr.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.) Bei der Explosion von Metalldrähten bei Stromdichten von  $5 \cdot 10^5$ — $5 \cdot 10^6$  Amp/cm<sup>2</sup> wurden zwei verschiedene Prozesse beobachtet: 1. Auflösung des geschmolzenen Drahtes in makroskopische Fragmente infolge Oberflächenspannungen und 2. Explosion des geschmolzenen Drahtes infolge Änderung seiner Volumeneigenschaften. Die plötzlich auftretende Änderung der elektrischen Leitfähigkeit von schmelzendem W, Mo, Pt und Ni wurde gemessen. Die bisherige Annahme, daß die Energie des Metalls, bei der seine elektrische Leitfähigkeit verschwindet, von der Stromdichte abhängt, wird bestätigt. G. Müller.

**1724 M. Näbauer und G. U. Schubert.** *Theoretische Untersuchungen über die Stabilität einer zylindrischen Phasengrenzfläche zwischen Supra- und Normalleiter im zirkularen Magnetfeld. B. Verhalten bei virtuellen, endlichen, räumlich periodischen Verschiebungen der Grenzfläche.* Z. Phys. **151**, 431—459, 1958, Nr. 4. (2. Juni.) (Herrsching, Bayer Akad. Wiss., Komm. Tieftemperaturf.; Mainz, Univ., Inst. Theor. Phys.) Es wird ein supraleitender Hohlzylinder betrachtet, der eine toroidale Wicklung trägt, mit deren Hilfe ein zirkuläres Magnetfeld solcher Größe erzeugt wird, daß sich im Hohlzylinder selbst eine zylindrische Phasengrenzfläche zwischen normalleitendem und supraleitendem Bereich ausbildet. Mit Hilfe der LONDONSchen Theorie wird die Stabilität einer solchen Phasengrenzfläche gegenüber virtuellen, räumlich periodischen Verschiebungen endlicher Amplitude untersucht. Zu diesem Zweck wird eine strenge Lösung der LONDONSchen Gleichungen mittels einer Singularitätenmethode konstruiert, die auf einer wellenrohrähnlichen Fläche den Grenzbedingungen genügt. Dabei ergibt sich thermodynamische Stabilität bis zu Amplituden, die so groß sind, daß sie experimentell beobachtbar wären. Dafür wird ein Zahlenbeispiel angegeben. Der Widerspruch zwischen der theoretisch abgeleiteten Stabilität einer zylindrischen Phasengrenzfläche und der experimentell gefundenen Stabilität könnte nur durch eine Ergänzung der LONDONSchen Theorie, z. B. durch Einführung einer Oberflächenenergie, aufgehoben werden. G. U. Schubert.

**1725 G. U. Schubert.** *Supraleitende parabolische Zylinder im longitudinalen Magnetfeld.* Z. Phys. **152**, 59—74, 1958, Nr. 1. (11. Juli.) (Mainz, Univ., Inst. Theor. Phys.) Es werden Lösungen der LONDONSchen Gleichungen in den Koordinaten des parabolischen Zylinders angegeben und diskutiert, die folgenden Anordnungen entsprechen: 1. Supraleitender parabolischer Zylinder im longitudinalen Magnetfeld. 2. Unendlicher Supraleiter mit einer Aussparung (Kerbe) von der Gestalt eines parabolischen Zylinders im longitudinalen Magnetfeld. Insbesondere läßt sich die Erhöhung der LONDONSchen Spannungen infolge Kerbwirkung berechnen. G. U. Schubert.

**1726 G. U. Schubert und H. Schmauch.** *Der supraleitende elliptische Zylinder im transversalen Magnetfeld.* Z. Phys. **151**, 396—407, 1958, Nr. 4. (2. Juni.) (Mainz, Univ., Inst. Theor. Phys.) Für einen supraleitenden elliptischen Zylinder, der sich in einem ursprünglich homogenen Magnetfeld befindet, werden Feld- und Stromverteilung nach der LONDONSchen Theorie berechnet. Man führt die Koordinaten des elliptischen Zylinders ein und entwickelt nach geeigneten Funktionssystemen. Für die Koeffizienten ergibt sich ein unendliches Gleichungssystem, das sich im Falle des elliptischen Zylinders mit sehr kleinen Ellipsenachsen durch Entwicklung nach den Potenzen eines Parameters lösen läßt. Man erhält den stetigen Übergang in die beiden Grenzfällen der unendlichen Platte und des Kreiszyllinders. G. U. Schubert.

**1727 N. N. Zhuravlev.** *Structure of superconductors. X. Thermal, microscopic and x-ray investigation of the bismuth-palladium system.* Soviet Phys.-JETP **5**, 1064—1077, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 1305—1317, 1957, Juni.) (Moscow, State Univ.) Die Schmelzphasen von Pd und Bi für 43—45 Gewichtsprozent Pd werden untersucht. Es wird herausgestellt, daß eine Zunahme der kleinsten Atomabstände zu einer Erhöhung der Sprungtemperatur führt. Hora.

**1728 N. N. Zhuravlev und L. Kertes.** *Structure of superconductors. XI. Investigation of alloys of bismuth with platinum, ruthenium, osmium and iridium.* Soviet Phys.-JETP **10**, 1073—1078, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 1313—1318, 1957, Juni.) (Moscow, State Univ.) Von den zwei supraleitenden BiPt- und Bi<sub>2</sub>Pt-Legierungen kristallisiert letztere in zwei Modifikationen. Das Verschwinden der Supraleitung bei Bi<sub>2</sub>Pt läßt sich durch die Anwesenheit der bei höherer Temperatur vorherrschenden Modifikation erklären. Zusammenschmelzen von Bi mit Ru, Os und Pt gibt keine Verbindungen. Hora.

**1729 A. A. Abrikosov.** *On the magnetic properties of superconductors of the second group.* Soviet Phys.-JETP **5**, 1174—1182, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 1442—1452, 1957, Juni.) Vgl. untersucht theoretisch die magnetischen Eigenschaften von Supraleitern, für die der Parameter  $\kappa$  der GINZBURG-LANDAU-Theorie



LANDAU-Theorie größer als  $1/\sqrt{2}$  ist (Supraleiter der zweiten Gruppe). Dieser Fall trifft — nach LANDAU — für metallische Legierungen zu. Es wird gezeigt, daß sich Supraleiter der zweiten Gruppe in der Nähe des Sprungpunktes in einem besonderen Zustand befinden, der weder normal noch supraleitend ist, sich aber vom Zwischenzustand erheblich unterscheidet (gemischter Zustand). Dieser Zustand sowie die Art des Überganges werden diskutiert und die Ergebnisse der Theorie mit älteren experimentellen Daten verglichen. Vf. findet qualitative Übereinstimmung. Schließlich wird darauf hingewiesen, daß sich die hier entwickelten Vorstellungen mit der Theorie von PIPPARD in Einklang bringen lassen. Behrndt.

730 M. S. Sodha and P. C. Eastman. *Variation of Hall mobility of carriers in nondegenerate semiconductors with electric field*. Phys. Rev. (2) **110**, 1314—1316, 1958, Nr. 6. (15. Juni.) (Vancouver, Can., Univ., Dep. Phys.) Theoretische Untersuchung des Einflusses hoher elektrischer Felder auf Leitfähigkeit und HALL-Koeffizienten in nicht-entarteten Halbleitern. Madelung.

731 R. H. A. Carter, D. J. Howarth and D. H. Putley. *A digital recording system for measuring the electrical properties of semi-conductors*. J. sci. Instrum. **35**, 115—116, 1958, Nr. 3. (März.) (Great Malvern, Worcs., Min. Supply, Royal Radar Establ.) Die zur Untersuchung der vielen Effekte an Halbleitern und Metallen notwendige Anzahl von Messungen ist so groß, daß sie, bei Abgleich der Meßinstrumente und Meßbrücken von Hand, kaum noch bewältigt werden kann. Als erste Stufe zur Erleichterung der Messungen wurden elektronische, sich selbsttätig abgleichende Potentiometer verwendet. Es blieb noch das sehr ermüdende Ablesen der Meßwerte übrig. Zur weiteren Erleichterung der Messungen wurden die Potentiometerwerte über einen Digitalumsetzer in Fernschreiberlochstreifen eingespeichert. Diese Streifen werden zur Speisung von Elektronenrechnern verwendet, die die Messungen auswerten und die Ergebnisse wieder auf Lochstreifen speichern. Diese Streifen können nun zum Antrieb von Datendruckern oder von Kurvenzeichemaschinen verwendet werden. Ein solches System, mit dem die Meßarbeit auf ein Minimum reduziert ist, wird seit einem Jahr benützt. Mit ihm konnte die Anzahl der durchgeführten Experimente vervielfacht werden. Henker.

732 Rosemary A. Coldwell-Horsfall and D. ter Haar. *On determining the shape of the Fermi surface*. Physica, 's Grav. **23**, 1126—1130, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Oxford, Clarendon Lab.) Bei anisotroper Leitfähigkeit eines Kristalls hängt der Tensor der Leitfähigkeit von dem Tensor der effektiven Elektronenmasse und damit von der Form der FERMI-Oberfläche ab. Zur Herleitung des Zusammenhanges wird die BOLTZMANNsche Transportgleichung verwendet und als Kraft auf das Elektron die LORENTZkraft angesetzt. Zudem soll die Relaxationszeit nur von der Energie abhängen. Simon.

733 N. F. Mott. *The transition from the metallic to the non-metallic state*. Suppl. Nuovo Jim. (10) **7**, 312—328, 1958, Nr. 2. (Cambridge, Cavendish Lab.) Vf. gibt einen zusammenfassenden Bericht über einen Teil seiner Arbeiten. Es wird gezeigt, daß die übliche Bändertheorie der festen Körper, die von Wellenfunktionen in der BLOCHschen Form ausgeht, nicht in allen Fällen brauchbar ist. A. Hoffmann.

734 V. L. Gurevich and Ju. N. Obraztsov. *The influence of the entrainment of electrons and phonons on thermomagnetic effects in semiconductors*. Soviet Phys.-JETP **5**, 302—304, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 390—392, 1957, Febr.) (USSR, Acad. Sci., Semiconductor Inst.) Es wird der Einfluß der „Nichtgleichgewichtsverteilung“ der Phononen auf den transversalen und longitudinalen NERNST-ETTINGHAUSEN-Effekt in Halbleitern bei tiefen Temperaturen berechnet. Golling.

735 V. L. Bonch-Bruевич. *Remarks on the theory of the electron plasma in semiconductors*. Soviet Phys.-JETP **5**, 894—898, 1957, Nr. 5. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 1092—1097, 1957, Mai.) (Moscow, State Univ.) Die Ionisierungsenergie von Störstellen, die Elemente der III. und V. Gruppe in homöopolaren Halbleitern erzeugen, wird berechnet. Bei der Wechselwirkung der Ladungsträger mit

den Störstellen macht sich für tiefe Temperaturen eine Plasmaabschirmung bemerkbar. Die Ionisierungsenergie der Störstellen verringert sich bei Vergrößerung der Störstellenkonzentration. Hora.

1736 V. L. Bonch-Bruевич. *On the exciton mechanism for capture of current carriers in homopolar semiconductors.* Soviet Phys.-JETP 5, 1196—1202, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 32, 1470—1478, 1957, Juni.) (Moscow State Univ.) Der Einfangmechanismus wird für Exzitonen von kleinem Wirkungsschnitt behandelt und die Temperaturabhängigkeit der Rekombinationskoeffizienten berechnet. Hora.

1737 Ju. A. Firsov. *On the structure of the electron spectrum in lattices of the tellurium type.* Soviet Phys.-JETP 5, 1101—1114, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 32, 1350—1367, 1957, Juni.) Das Energiespektrum des angeregten Elektrons in einem Tellur-Gittertyp wird mit gruppentheoretischen Mitteln ohne Anwendung der Näherungen für schwache oder starke Bindung behandelt. Es wird gefunden, daß in Halbleitern dieses Typs zwei verschiedene Typen von Ladungsträgern desselben Vorzeichens möglich sein können. Hora.

1738 M. F. Delgen and V. L. Vinetskii. *Interaction between current carriers and F-centers and the acoustic vibrations of the lattice in ionic crystals.* Soviet Phys.-JETP 5, 1125 bis 1134, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 32, 1382 bis 1392, 1957, Juni.) (Ukrainian SSR, Acad. Sci., Inst. Phys.) Bei der Berechnung der Wechselwirkung eines Überschußelektrons mit den Phononen in einem Ionenkristall ergibt sich durch die akustischen Phononen eine Änderung der effektiven Masse der Ladungsträger. Die Wellenfunktionen und die Energieniveaus von F-Zentren werden berechnet. Hora.

1739 L. L. Korenblit. *Magnetic susceptibility of Mott excitons in semiconductors.* Soviet Phys.-Tech. Phys. 2, 434—443, 1957, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR 27, 484, 1957, Nr. 3.) (Chernovtsy, State Univ.) Während in einer vorhergehenden Arbeit des Vf. (J. exp. theor. Phys. USSR, 27, 719, 1954) die magnetische Suszeptibilität freier polarer Exzitonen behandelt wurde, wird hier — daran anknüpfend — der Fall MOTTscher Exzitonen betrachtet (Polaron und Loch sind gekoppelt). Die HAMILTON-Funktion für ein solches System wird abgeleitet und das Termschema berechnet. Für den  $1s$ -Term wird die Anregungsenergie im Magnetfeld bestimmt und daraus die freie Energie und die magnetische Suszeptibilität für ein ideales Gas von MOTT-Exzitonen erhalten. Diskussion der gefundenen Gleichungen. Behrndt.

1740 B. Ia. Moizhes. *Calculation of the voltage in the Kikoin-Noskov photomagnetic effect and the Dember effect in strong magnetic fields.* Soviet Phys.-Tech. Phys. 2, 444—449, 1957, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR 27, 495, 1957, Nr. 3.) (Leningrad Acad. Sci., Inst. Semicond.) Beleuchtet man einen plattenförmigen Halbleiter und legt gleichzeitig ein Magnetfeld an (Feld in der Ebene der Platte, senkrecht zum eingestrahlten Licht), so tritt an den Plattenenden eine Photospannung  $V_y$  auf (KIKOIN-NOSKOV-Effekt). Ist die Beweglichkeit von Elektronen und Löchern unterschiedlich, so wird ferner eine Komponente  $V_x$  beobachtet, die parallel der Richtung des eingestrahlten Lichtes gemessen werden kann (DEMBER-Effekt). Es werden die Gleichungen für die Spannungen abgeleitet, die sich für die beiden Effekte ergeben, und zwar für verschiedene Nebenbedingungen, wie schwache und starke Beleuchtung, Magnetfelder von wechselnder Größe, verschiedene Konzentrationen von Löchern und Elektronen, und unterschiedliche Abmessungen der Probe. Behrndt.

1741 R. Kessler and D. Riccius. *Absorption von Germanium im kurzwelligen Ultrarot und Kristallbaufehler.* Z. Naturf. 12a, 443—445, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Köln, Univ., Inst. Phys.) Die Absorption der freien Ladungsträger im Frequenzgebiet zwischen der Bandkante und der Gitterabsorption tritt erst bei hoher Dotierung in Erscheinung. Die Grenze wird durch eine zusätzliche Grundabsorption von etwa  $K = 0,1$  bis  $2 \text{ cm}^{-1}$  gegeben. Diese Grundabsorption schwankt von Kristall zu Kristall, zeigt keine Zusar-

menhänge mit den elektrischen Eigenschaften und übertrifft die theoretisch erwartete Absorption bis zum Faktor  $10^3$ . Es wird ein Einfluß optisch wirksamer, jedoch elektrisch nicht wirksamer Verunreinigungen vermutet. Zur Klärung dieser Frage wurde ein Kristall gezogen, der während des Ziehens durch Einwerfen von Pillen stufenweise höher dotiert wurde. Die Grundabsorption hatte bei allen aus dem gleichen Kristall geschnittenen Proben etwa den gleichen Wert. Sie übertrifft die nach der DRUDE-ZENER-FRÖHLICHschen Theorie berechnete um viele Größenordnungen. Die Kurve der Absorption scheint bei hoher Dotierung in eine Parallele zur theoretischen Kurve umzubiegen. Aus ihrem Abstand von der theoretischen Kurve wird die effektive Elektronenmasse  $m = 0,14 \cdot m_0$  berechnet. Die Ursache für die hohe Grundabsorption scheint in der Schmelze und nicht in der Dotierung zu liegen. Der Wert der Grundabsorption ist möglicherweise ein Kennzeichen für die Reinheit der Schmelze. Henker.

**1742 Günther Mack.** *Präzisionsmessung der Gitterkonstante an Germanium-Einkristallen nach Kossel und van Bergen.* Z. Phys. **152**, 19—25, 1958, Nr. 1. (11. Juli.) (Tübingen, Univ., Phys. Inst.) Die Messungen ergaben an Einkristallen: reinstes Material:  $a_{20} = (5,65735 \pm 0,00005) \text{ \AA}$ , hochdotiertes Material:  $a_{20} = (5,65731 \pm 0,00008) \text{ \AA}$ . Die Ergebnisse werden mit Meßwerte anderer Autoren verglichen. Madelung.

**1743 Günther Mack.** *Röntgenpräzisionsuntersuchungen an legierten Germanium-Indium-pn-Übergängen.* Z. Phys. **152**, 26—33, 1958, Nr. 1. (11. Juli.) (Tübingen, Univ., Phys. Inst.) Mit Hilfe der in einer vorangegangenen Arbeit geschilderten Methode (vorst. Ref.) wurden Röntgenpräzisionsuntersuchungen an p-n-Übergängen in In-dotiertem Germanium durchgeführt. In der Legierungszone war das Gitter gegenüber dem Basismaterial aufgeweitet. Die Änderung der Gitterkonstanten entsprach dem aus der bekannten In-Konzentration berechneten Wert. Madelung.

**1744 G. Busch, H. J. Stocker und O. Vogt.** *Magnetische Suszeptibilität des flüssigen Ge.* Helv. phys. acta **31**, 297—299, 1958, Nr. 4. (15. Juli.) (Zürich, E. T. H., Lab. Festkörperphys.) Die Suszeptibilität des Ge springt am Schmelzpunkt von  $-1,10 \cdot 10^{-7}$  auf  $+0,56 \cdot 10^{-7}$  und steigt danach linear mit der Temperatur weiter an. Die Messungen enden  $120^\circ$  über dem Schmelzpunkt (bei  $1330^\circ \text{ K}$ ). Der Sprung von diamagnetischen zu paramagnetischen Werten beim Schmelzen wird qualitativ gedeutet als Übergang vom Halbleiter zum Metall. Dadurch verschwindet der „anomale Diamagnetismus“ der „quasifreien“ Ladungsträger mit sehr kleiner effektiver Masse, und es tritt ein normaler Paramagnetismus der zahlreichen freien Elektronen in der Schmelze auf.

W. Döring.

**1745 G. Busch, H. J. Stocker und O. Vogt.** *Die magnetische Suszeptibilität von Si-Ge-Mischkristallen.* Helv. phys. acta **31**, 299—300, 1958, Nr. 4. (15. Juli.) (Zürich, E. T. H., Lab. Festkörperphys.) Die Mischkristalle, welche zum Teil nach einem neuen, tiegel-freien Schmelzverfahren hergestellt wurden, zeigen einen stetigen Übergang des Kurvenverlaufes der Suszeptibilität von dem Verlauf beim Ge mit einem Maximum bei  $800^\circ \text{ K}$  zu dem linearen Verlauf beim Si. Das Ergebnis gestattet eine theoretische Deutung, wonach sich die Suszeptibilität als Summe aus einem Gitteranteil und einem von den quasifreien Ladungsträgern im eigenleitenden Halbleiter herrührenden Anteil zusammensetzt. Die quantitative Analyse soll später gegeben werden. W. Döring.

**1746 R. K. Willardson, T. C. Harman and A. C. Beer.** *Transverse Hall and magneto-resistance effects in p-type germanium.* Phys. Rev. (2) **96**, 1512—1518, 1954, Nr. 6. (15. Dez.) (Columbus O., Batelle Mem. Inst.) Wenn man das Zweibändermodell etwas abwandelt, um die Existenz einer kleinen Anzahl von Löchern hoher Beweglichkeit berücksichtigen zu können, stimmen die berechneten Werte für die Temperaturabhängigkeit und die Feldabhängigkeit des HALL-Effektes und die magnetische Widerstandsänderung ausgezeichnet mit dem Experiment überein. Bei einer Probe mit  $4,3 \cdot 10^{13}$  Akzeptoren je  $\text{cm}^3$  weisen die Ergebnisse bei  $300^\circ \text{ K}$  auf die Anwesenheit von  $1,1 \cdot 10^{12}$  positiven



Trägern mit einer Beweglichkeit von  $15000 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ sec}^{-1}$  hin. Bei  $205^\circ \text{ K}$  vergrößern diese Löcher hoher Beweglichkeit die magnetische Widerstandsänderung um den Faktor 25 und den HALLkoeffizienten um den Faktor 1,6. Bei den untersuchten Proben stimmen die aus HALL-Effekt Messungen, unter der Annahme sphärischer Energieflächen berechneten Beweglichkeiten dann mit den nach anderen Methoden gewonnenen Werten überein, wenn man die schnellen Löcher und die bei der Messung angewendete magnetische Feldstärke berücksichtigt. Die Existenz der Löcher hoher Beweglichkeit und ihr Einfluß auf Bandentartung, Zyklotronresonanzabsorption und optische Übergänge zwischen den Bändern werden diskutiert. Es wird empfohlen, zur Analyse galvanomagnetischer Effekte Daten zu verwenden, die bei großen und bei sehr kleinen magnetischen Feldstärken gewonnen wurden. Henker.

1747 B. Senitzky and J. L. Moll. *Breakdown in silicon*. Phys. Rev. (2) **110**, 612—620, 1958, Nr. 3. (1. Mai.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Sorgfältige Untersuchung des Durchbruchs in der Sperrkennlinie von p-Silicium-p-n-Übergängen.

Madelung.

1748 R. Bullough. *Birefringence caused by edge dislocations in silicon*. Phys. Rev. (2) **110**, 620—623, 1958, Nr. 3. (1. Mai.) (Aldermaston, Berksh., Engl., Ass. Electr. Ind. Res. Lab.) Berechnung der Intensitätsverteilung eines plan- oder zirkulärpolarisierten ultraroten Lichtstrahles nach Durchgang durch einen Silicium-Kristall, der eine Stufenversetzung enthält.

Madelung.

1749 T. H. Geballe and G. W. Hull. *Isotopic and other types of thermal resistance in germanium*. Phys. Rev. (2) **110**, 773—775, 1958, Nr. 3. (1. Mai.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Messungen der Wärmeleitfähigkeit an  $\text{Ge}^{74}$  bestätigten die zuerst von POMERANCHUK geäußerte Vermutung, daß das gleichzeitige Vorhandensein verschiedener Isotope eines Elements in seinem Gitter zu Abweichungen von der Periodizität und damit zum Auftreten eines zusätzlichen Streumechanismus für die Gitterwärmeleitung führen. Die mit  $\text{Ge}^{74}$  erhaltenen Ergebnisse stimmen wesentlich besser mit der Theorie überein als die bisher bekannten. Zur Erklärung noch bestehender Diskrepanzen werden weitere mögliche Streumechanismen diskutiert.

Madelung.

1750 R. J. Sladek. *Magnetoresistance oscillations in single-crystal and polycrystalline indium arsenide*. Phys. Rev. (2) **110**, 817—826, 1958, Nr. 4. (15. Mai.) (Pittsburgh, Penn. Westinghouse Res. Lab.) Messungen des Widerstandes von einkristallinen und polykristallinen n-InAs-Proben bei Temperaturen zwischen  $1,25^\circ \text{ K}$  und  $20,2^\circ \text{ K}$  und Magnetfeldern bis 29000 Gauß zeigten Oszillationen im  $\rho(B)$ -Verlauf sowohl im longitudinalen wie im transversalen Fall. Ein Vergleich mit der von ARGYRES (J. Phys. Chem. Solids **4**, 19, 1958) angegebenen Theorie zeigt gute Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment.

Madelung.

1751 P. D. Southgate. *Temperature dependence of internal friction in germanium*. Phys. Rev. (2) **110**, 855—857, 1958, Nr. 4. (15. Mai.) (Redhill, Surrey, Engl., Mullard Res. Lab.) Die innere Reibung von Germanium wurde bei 100 kHz als Funktion der Temperatur gemessen.

Madelung.

1752 Seymour H. Koenig. *Rate processes and low-temperature electrical conduction in n-type germanium*. Phys. Rev. (2) **110**, 986—988, 1958, Nr. 4. (15. Mai.)

Seymour H. Koenig. *Recombination of thermal electrons in n-type germanium below  $10^\circ \text{ K}$* . Ebenda S. 988—990. (New York, N. Y., Columbia Univ., Internat. Business Machines Watson Lab.) Messungen der Leitfähigkeit von Germanium bei tiefen Temperaturen in Abhängigkeit vom elektrischen Feld zeigen bei Feldern unterhalb  $\sim 0,2 \text{ V/cm}$  einen ohmschen Anstieg, bei höheren Feldern jedoch einen schnell anwachsenden, zu einem 'Durchbruch' führenden Verlauf. Dies wird auf Stoßionisation neutraler Donatoren durch 'heiße' Elektronen zurückgeführt. Eine einfache Theorie dieses Effektes wird gegeben.

Madelung.

**1753 H. J. Zeiger, C. J. Rauch and M. E. Behrndt.** *Observation of microwave cyclotron resonance by cross modulation.* Phys. Rev. Letters **1**, 59—60, 1958, Nr. 2. (15. Juli.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Eine neue Methode zur Bestimmung der Zyklotron-Resonanzen in Halbleitern durch Messung des Gleichstromwiderstandes der Probe während des Durchlaufens des statischen Magnetfeldes durch das Resonanzgebiet wird beschrieben und über Messungen an Ge und p-InSb berichtet.

Madelung.

**1754 E. Sonder and D. K. Stevens.** *Magnetic properties of n-type silicon.* Phys. Rev. (2) **110**, 1027—1034, 1958, Nr. 5. (1. Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Solid State Div.) Die magnetische Suszeptibilität von n-Si als Funktion der Temperatur wurde an einer größeren Anzahl Proben verschiedenen Störstoffgehaltes gemessen. Unter Benutzung der aus HALL-Effekts-Messungen gewonnenen Ladungsträgerkonzentrationen konnte der Beitrag der Leitungselektronen und der in den Donatoren gebundenen Elektronen bestimmt werden.

Madelung.

**1755 Colman Goldberg and W. E. Howard.** *Magnetoresistance symmetry relation in n-germanium.* Phys. Rev. (2) **110**, 1035—1039, 1958, Nr. 5. (1. Juni.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Experimentelle Nachprüfung der durch die Theorie geforderten Symmetrierelationen zwischen verschiedenen Koeffizienten bei der Widerstandsänderung im Magnetfeld. Durch Verwendung neuer Meß- und Auswertemethoden konnten bisher bestehende Diskrepanzen zwischen Theorie und Experiment bei n-Germanium beseitigt und damit die Symmetrierelationen bestätigt werden.

Madelung.

**1756 M. Glicksman and M. C. Steele.** *High electric field effects in n-indium antimonide.* Phys. Rev. (2) **110**, 1204—1205, 1958, Nr. 5. (1. Juni.) (Princeton, N. J., RCA Lab.) An n-InSb-Proben wurden Leitfähigkeitsmessungen bei 77° K bis zu Stromstärken von  $10^4$  Amp/cm<sup>2</sup> im Impulsbetrieb durchgeführt. Die Meßergebnisse zeigen bei hohen Spannungen (etwa 200 V/cm) ein starkes Anwachsen der Stromdichte, das der Erzeugung von Elektronen-Loch-Paaren durch Stoßionisation zugeschrieben wird. Gleichzeitige Bestimmung des HALL-Koeffizienten und der Widerstandsänderung im Magnetfeld bestätigen diese Hypothese.

Madelung.

**1757 Richard L. Petritz.** *Theory of an experiment for measuring the mobility and density of carriers in the space-charge region of a semiconductor surface.* Phys. Rev. (2) **110**, 1254 bis 1262, 1958, Nr. 6. (15. Juni.) (White Oak, Maryland, U. S. Naval Ordn. Lab.) Theoretische Berechnungen des Einflusses der Verhältnisse in dem Raumladungsgebiet unter der Oberfläche eines Halbleiters auf seine Leitfähigkeit und die galvanomagnetischen Effekte.

Madelung.

**1758 Jay N. Zemel and Richard L. Petritz.** *Magneto-surface experiments on germanium.* Phys. Rev. (2) **110**, 1263—1271, 1958, Nr. 6. (15. Juni.) (White Oak, Maryland, U. S. Naval Ordn. Lab.) Anwendung der in der vorhergehenden Arbeit (vorst. Ref.) entwickelten Theorie zur Untersuchung der Raumladungsschicht an der Oberfläche dünner eigenleitender Germanium-Proben. Gemessen wurden Leitfähigkeit, HALL-Koeffizient und Widerstandsänderung im Magnetfeld in Abhängigkeit von der Gasbeladung der Oberfläche. Die Ergebnisse stehen in guter Übereinstimmung mit der gegenwärtigen Anschauung über die Verhältnisse an Halbleiteroberflächen und lassen den Schluß zu, daß bei Germanium die leichten Löcher eine wesentliche Rolle bei der Oberflächenleitung spielen.

Madelung.

**1759 G. K. Wertheim.** *Electron-bombardment damage in silicon.* Phys. Rev. (2) **110**, 1272—1279, 1958, Nr. 6. (15. Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die beim Beschuß mit 1 MeV-Elektronen in Si auftretenden Gitterstörungen, ihre Natur und ihre wichtigsten Parameter (Termlage, Wirkungsquerschnitte usw.) wurden durch Messung der Leitfähigkeit, des HALL-Koeffizienten und der Lebensdauern untersucht.

Madelung.

**1760 J. S. Blakemore.** *Lifetime in p-type silicon.* Phys. Rev. (2) **110**, 1301—1308, Nr. 6. (15. Juni.) (Hopkins, Minn., Honeywell Res. Center.) Messung der Lebensdauer p-Si als Funktion der Größe der Dichteabweichung der Minoritätsträger im Temperaturbereich 200—400°K aus dem Abklingen der Photoleitung. Die Ergebnisse lassen sich nicht mit dem einfachen Modell der SHOCKLEY-READschen Theorie deuten. Erklärungsmöglichkeiten durch zwei verschiedene Rekombinationszentren oder durch ein kompliziertes Verhalten eines einzigen Rekombinationszentrums werden diskutiert.

Madelung.

**1761 J. B. Newkirk.** *Method for the detection of dislocations in silicon by X-ray extinction contrast.* Phys. Rev. (2) **110**, 1465—1466, 1958, Nr. 6. (15. Juni.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Mit Hilfe von Röntgen-Reflexions-Messungen konnten auf der polierten Oberfläche eines Silicium-Einkristalls austretende Schraubenversetzungen sichtbar gemacht werden.

Madelung.

**1762 E. Billig and D. B. Gasson.** *Preparation of large-area p-n junctions in silicon by surface melting.* J. appl. Phys. **28**, 1242—1245, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Elect. Industr. Ltd.) Si-Einkristallstäbe ( $\rho < 15 \text{ Ohmcm}$ ), am Umfang durch HF-Heizung, oder Einkristallscheiben von 1,5 mm Stärke, durch Strahlungsheizung oberflächlich geschmolzen, werden entsprechend dotiert und ergeben radiale bzw. dachförmig verlaufende p-n- bzw. n-p-Übergänge. Im ersten Fall wird eine Apparatur, ähnlich der beim tiegellosen Zonenreinigungs-Verfahren, verwendet, mit einem Graphit-Konzentrator, der die Erwärmung des oberen Endes der Probe auf Weißglut erlaubt, worauf seitlich mit einem Quarzstab das Dotierungsmaterial an die Probenoberfläche gebracht wird. Unter Drehung wird die Schmelzzone, die ca. die Hälfte des Durchmessers erfaßt, um 4 mm/min gehoben. — Im zweiten Fall werden sauber geätzte Einkristallscheiben auf einer Quarzunterlage durch ein in 3 mm Abstand auf 3000°C erwärmtes W- oder Ta-Blech ca. 0,5 mm tief aufgeschmolzen, wobei die Dotierungspille auf der Si-Scheibe liegt und beim Erstarren ein scharf definierter, noch einkristalliner Übergang entsteht, während die erstarrte Restschmelze polykristallin ist. — Dotierungen: p-Si: Antimon in Ar-Atmosphäre,  $\text{NH}_3$  bei 760 mm Hg,  $\text{P}_2\text{O}_5$  und Ag im Vakuum; n-Si: Al im Vakuum oder Pentaboran als Gas. Bemerkenswert sind die sehr scharf definierten Durchbruchsknicke der Sperrspannung, die, je nach Dotierung zwischen 30 und 700 V liegen.

Weidel.

**1763 R. A. Logan and A. J. Peters.** *Effect of oxygen on etch-pit formation in silicon.* J. appl. Phys. **28**, 1419—1423, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs. Inc.) Silicium Einkristalle, die während des Ziehens aus der Schmelze rotiert werden zeigen beim Anätzen mit einem von DASH angegebenen Reagenz eine wesentlich geringere Ausbildung von „etch-pits“ als solche, die nicht rotiert wurden. Eine Untersuchung der Versetzungsdichte mit Kupfer-Dekoration ergibt aber, daß diese in beiden Fällen etwa gleich ist. Zur Erklärung dieser Beobachtungen wird angenommen, daß gelöster Sauerstoff zu einer Verminderung der Ätzgeschwindigkeit führt, während im Kristall ausgeschiedener Sauerstoff die Ätzung beschleunigt. Die experimentelle Prüfung erfolgt durch Ätzversuche mit Kristallen, die vor dem Ätzen verschiedener Wärmebehandlung unterworfen werden. Eine gleichzeitige Beobachtung des Verhaltens der 9  $\mu$ -Absorptionsbande des  $\text{O}_2$  im Silicium zeigt, daß bei 1000°C gelöstes  $\text{O}_2$  sich ausscheidet und bei 1400°C ausgeschiedenes  $\text{O}_2$  sich wieder löst. Das Ätzverhalten dieser Kristalle bestätigt die obige Annahme.

C. Schüler.

**1764 C. A. Bittmann and G. Bemschl.** *Lifetime in pulled silicon crystals.* J. appl. Phys. **28**, 1423—1426, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) Die SHOCKLEY-READ-Beziehung für die Lebensdauer der Minoritätsträger wird herangezogen zur Beschreibung von Messungen an 46 Si-Kristallen. Es ergibt sich gute Übereinstimmung bei Verwendung von nur einer Rekombinationsenergiestufe und konstanter Konzentration der Rekombinationszentren, unabhängig vom Widerstand des Kristalles. Es ist jedoch nicht möglich, zu entscheiden, ob sich das Rekombinationszentrum in der unteren oder oberen Hälfte der Energielücke befindet. Im p(n)-Si be-



trägt der Abstand der Zentren entweder 0,17 (0,22) eV vom Valenzband oder 0,20 (0,25) eV vom Leitungsband. Zehler.

**1765 C. S. Fuller and R. A. Logan.** *Effect of heat treatment upon the electrical properties of silicon crystals.* J. appl. Phys. **28**, 1427—1436, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs. Inc.) Beim mehrstündigen Erhitzen von Si-Kristallen im Temperaturbereich zwischen 300 und 500°C nimmt die Elektronenkonzentration laufend zu, um bei ca. 100 h ein Maximum zu erreichen; danach nimmt sie wieder langsam ab. Beim Erhitzen auf höhere Temperaturen nimmt die Elektronenkonzentration dagegen ab. Im einzelnen hängt das elektrische Verhalten stark von der Vorgeschichte der Kristalle ab: Rotationsgeschwindigkeit beim Wachstum, vorangehende Wärmebehandlung usw. Es erscheint sicher, daß der Einbau von Sauerstoff für die beobachteten Effekte verantwortlich ist, jedoch kann kein Mechanismus angegeben werden, der alle Erscheinungen zu deuten vermag. Zehler.

**1766 J. W. Cleland and J. H. Crawford jr.** *Low-temperature irradiation of n-type germanium.* J. appl. Phys. **29**, 149—151, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Oak Ridge, Tenn., Solid State Div., Nat. Lab.) Beschuß schneller Neutronen bei 16°K verändert die Leitfähigkeit von n-leitenden Ge-Einkristallplatten stärker, als bei höheren Temperaturen. Anschließendes Tempern — periodisch für 3 min auf 95°K, dann schnelles Herunterkühlen auf 10°K und dort für 30 min belassen — zeigt das Vorhandensein thermisch instabiler Minoritätsträger-Traps, wie sie nach Bestrahlung bei 120°K auch früher beobachtet wurden. — Das hauptsächlichste Ergebnis ist, daß im Gegensatz zu den meisten Metallen kaum thermische Erholung der durch die Neutronenbestrahlung erzeugten Defekte im Temperaturbereich zwischen 16 und 95°K auftritt, so daß bei 16°K durch Strahlung erzeugte Defekte ohne wesentliche Fehler in flüssigem Stickstoff untersucht werden können. — Infolge anderer Voraussetzungen steht diese Aussage nicht im Gegensatz zu den Messungen von G. W. GOBELI, der eine Zunahme der Trägerkonzentration um 25% bei Erwärmung von 22 auf 78°K feststellte. Weidel.

**1767 J. E. Hill and K. M. van Vliet.** *Generation recombination noise in intrinsic and near-intrinsic germanium crystals.* J. appl. Phys. **29**, 177—182, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Minneapolis, Minnesota Univ., Dep. Elect. Engng.) Das Rauschen wird mit und ohne Stromdurchgang gemessen, als Differenz resultiert das reine Rekombinationsrauschen. Sein Frequenzgang wird verglichen mit den theoretischen Formeln für direkten Übergang zwischen Leitungs- und Valenzband. Diese Beziehungen gelten auch angenähert für Erzeugung und Rekombination über Rekombinationszentren (SHOCKLEY-READ-Theorie) und über Oberflächenzustände. Die Übereinstimmung ist gut. In einigen Fällen ist der Abfall nach höheren Frequenzen schwächer, weil die Energie der Rekombinationszentren keinen scharfen Platz im verbotenen Band einnimmt. Zehler.

**1768 J. R. O'Connor and W. A. McLaughlin.** *Growth of silicon and germanium disks.* J. appl. Phys. **29**, 222, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Bedford, Mass., Air Force Cambridge Res. Center, L. G. Hansoom Field.) Flache Ge- und Si-Einkristallscheiben beliebigen Durchmessers, auch mit radialen p-n-Übergängen oder konvex oder konvex gekrümmten Seitenflächen, erhält man nach einem modifizierten CZOCHRALSKI-Verfahren, indem Einkristallscheiben von ca. 12 mm Ø peripher in die Schmelze tauchen und unter gleichzeitiger Hebung ihrer senkrecht zur Tiegelachse stehenden Drehachse (12 mm/h) mit 1 bis 10 U/min rotieren. Neigung zur Zwillingsbildung wird vermieden, wenn die Temperatur der Scheiben am Umfang durch zusätzliche Wärmezufuhr nahe dem Schmelzpunkt gehalten wird. Schutzgasatmosphäre ist Argon. Weidel.

**1769 P. Breidt jr., J. N. Hobstetter and W. C. Ellis.** *Some effects of environment in fracture stress of germanium.* J. appl. Phys. **29**, 226, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) Ge-Stäbe von  $1,5 \times 1,5 \times 55$  mm<sup>3</sup> mit  $\langle 111 \rangle$ -Achsen wurden unter konstantem Zug in Mischungen von HF und HNO<sub>3</sub> geätzt. Die Ätzgeschwindigkeit konnte durch verschiedene Zusammensetzungen geändert werden. Durch Abätzen des

Querschnittes erhöht sich dabei laufend die Zugspannung bis zum Bruch. Die Bruchspannung in Abhängigkeit von der Ätzgeschwindigkeit hat ein Maximum von  $48 \text{ kg/mm}^2$  bei einer Ätzgeschwindigkeit von  $0,15 \text{ mm/h}$  gegenüber dem Wert  $7 \text{ kg/mm}^2$  an Luft. Waschen und Trocknen der Proben läßt die erhöhte Bruchspannung wieder auf den normalen Wert an Luft absinken. Zehler.

**1770 K. Weiser.** *Decomposition method for producing p-n junctions in InP.* J. appl. Phys. **29**, 229—230, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Princeton, N. J., RCA Res. Labs.) Eigenleitendes Material wurde durch Dotieren mit Cd p-leitend gemacht. Ein n-leitender Fleck von  $0,2$  bis  $2 \text{ mm}$  Durchmesser wurde durch Anblasen mit He von  $900^\circ \text{C}$  in He-Atmosphäre erreicht. An dieser Stelle schlägt sich ein dünner In-Film nieder. Die Stromspannungscharakteristik wird angegeben. Zehler.

**1771 Y. Nishina and W. J. Spry.** *Measurement of the Hall mobility in n-type germanium at 9121 megacycles.* J. appl. Phys. **29**, 230—231, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Parma, Ohio, A Div. Union, Carbide Corp., Nat. Carbon Co. Res. Labs.) Es ergibt sich ein Wert von  $2900 \text{ cm}^2/\text{Voltsec}$ . Bei einem angegebenen Fehler von  $15\%$  ergibt sich Übereinstimmung mit dem Gleichstromwert von  $2670 \text{ cm}^2/\text{Voltsec}$ . Zehler.

**1772 Jan Tauc.** *Electron emission from silicon p-n junctions.* Nature, Lond. **181**, 38, 1958, Nr. 4601. (4. Jan.) (Prague, Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Zur Klärung der Frage, ob die Lumineszenz von p-n-Übergängen mit Elektronenemission verknüpft ist, wurden in  $\text{HNO}_3$ -HF geätzte Si-p-n-Scheibchen in Sperr- und Flußrichtung betrieben, wobei ein  $2000 \text{ V}$ -GEIGER-Zähler  $2$  bis  $7 \text{ mm}$  vom Übergang entfernt angebracht war. Gesperrt, im Durchbruchsbereich, war Elektronenemission zu beobachten, verbunden mit Lichtemission. Die Apparatur schloß Fehlerquellen (Ionisation der Umgebung durch Licht, Gasentladung, etc.) aus. — Die Elektronen scheinen von den weiß-emittierenden Leuchtzentren auszugehen und treten in verstärktem Maß an frisch geätzten Übergängen auf. — Rein energetisch scheint ein Elektronenaustritt möglich: Tiefe des LF-Bandes  $3,47 \text{ eV}$ , beobachtete Lumineszenz-Photonen-Energien  $> 3,2 \text{ eV}$ . Weidel.

**1773 Michel Rodot.** *Propriétés du semiconducteur InSb.* J. Phys. Radium **19**, 140—150, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Bellevue, C. N. R. S., Lab. Magnét.) Die Eigenschaften der Halbleiter InSb werden betrachtet, wobei die spezielle Aufmerksamkeit auf zwei unsichere Punkte gerichtet ist: Der genaue Wert der wirksamen Elektronenmasse und der Mechanismus der Elektronenstreuung. Eine Theorie der thermoelektrischen und thermomagnetischen Wirkungen bei InSb schließt sich an; experimentelle Resultate werden wiedergegeben, die zu der Vorstellung führen, daß der vorherrschende Dispersionsmechanismus die durch optische Gitterschwingungen hervorgerufene Dispersion ist (Zfg). Eicke.

**1774 V. S. Vavilov, L. S. Smirnov and V. M. Patskevich.** *Ionizing energy of electrons in germanium crystals.* Soviet Phys.-Doklady **2**, 93—95, 1957, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **112**, 1020, 1957, Nr. 6.) Werden Kristalle mit schnellen Elektronen beschossen, so verlieren letztere einen Teil ihrer Energie durch Ionisation, d. h. sie rufen neue Ladungsträger (Elektronen und Löcher) hervor. Vff. haben den Betrag des mittleren Energieverlustes  $\epsilon$  in einer Apparatur gemessen, in der Germanium n-Kristalle mit p-n-Übergang mit Elektronen von  $5$ — $15 \text{ keV}$  beschossen wurden. Um den Verlust von Trägerpaaren durch Rekombination (Verlustfaktor  $\alpha$ ) kontrollieren zu können, wurde der Kristall gleichzeitig mit Licht bestrahlt. Während  $\alpha$  stark von den an der Oberfläche des Kristalls herrschenden Bedingungen abhängt, zeigt sich  $\epsilon$  unabhängig vom Druck in der Apparatur (zwischen  $10^{-4}$  und  $2 \cdot 10^{-6}$  Torr), von der Energie der Elektronen und von der Vorbehandlung des Kristalls. Es wurde  $\epsilon = 3,7 \pm 0,4 \text{ eV}$  gefunden. Behrndt.

**1775 V. S. Vavilov, A. V. Spitsyn, L. S. Smirnov and M. V. Chukichev.** *The effect of fast neutron irradiation on the recombination of electrons and holes in germanium crystals.* Soviet Phys.-JETP **5**, 579—582, 1957, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor.

Phys., Moskau **82**, 702—705, 1957, Apr.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.) Die Versuche zeigten, daß die Bestrahlung von Germaniumkristallen mit schnellen Neutronen zu einer Erhöhung der Volumenrekombination führt. Die Wahrscheinlichkeit des Einfangs von Ladungsträgern wurde bestimmt. Der große Einfluß der Neutronenbestrahlung auf die Trägerlebensdauer kann zu Neutronenflußmessungen benutzt werden.

Golling.

**1776 Makoto Kikuchi and Sigeru Iizima.** *Sucking of thermal acceptors out of thermally converted Ge crystals.* J. appl. Phys., Japan **26**, 581—585, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) (Tokyo, Electrotech. Lab.) Durch Erhitzen auf 800°C und momentane Abkühlung kann n-Ge bestimmter Dotierung in p-Ge umgewandelt werden. Der Umkehrprozeß bei folgender Temperung wird bei verschiedener Oberflächenbehandlung untersucht. Das Absaugen der „thermischen“ Akzeptoren gelingt am wirkungsvollsten bei aufgerauten Oberflächen. Es wird angenommen, daß durch diese Bearbeitung an der Oberfläche eine große Anzahl Gitterfehlstellen geschaffen wird, an die sich die „thermischen“ Akzeptoren während der Abkühlung anlagern.

Harbeke.

**1777 Horst Grunewald und Werner Neumann.** *Über die elektrische Leitfähigkeit von Blei-II-Oxyd mit Zusätzen von Neodymoxyd.* Ann. Phys., Lpz. (7) **1**, 198—200, 1958, Nr. 4/5. (Potsdam, Pädag. Hochsch., Inst. Exp.-phys.) In einer vorangehenden Arbeit hatten Vff. gezeigt, daß ein Zusatz von  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  zum  $\text{PbO}$  dessen elektrische Leitfähigkeit nicht verändert. Da dieser Befund damit erklärt werden kann, daß die Ionenradien des  $\text{Pb}^{++}$  und des  $\text{Cr}^{+++}$ -Ions stark voneinander abweichen und infolgedessen keine Substitutionsstellen gebildet werden können, wurden entsprechende Versuche mit Neodymoxyd durchgeführt, da die Ionenradien von  $\text{Pb}^{++}$  und  $\text{Nd}^{+++}$  sehr gut übereinstimmen. Die Oxyde wurden 600° in Luft von Atmosphärendruck 4,5 h gesintert, der Neodymgehalt variierte dabei zwischen 0 und 2,0 Mol-%. Bei einer Meßtemperatur von 200°C zeigte die elektrische Leitfähigkeit des  $\text{PbO}$  in Abhängigkeit vom  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ -Gehalt eine sehr schwach ansteigende Tendenz, bei 300, 400 und 500°C nahm sie mit steigendem  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ -Gehalt stetig ab. Sieht man von der 200°C-Isothermen ab, so läßt sich dieser experimentelle Befund damit deuten, daß man für  $\text{PbO}$  eine Stromleitung durch Defekt-Elektronen annimmt. Die Kleinheit der Leitfähigkeitsabnahme, die in keiner Weise mit der an anderen Elektronendefektleitern gefundenen vergleichbar ist, läßt sich durch die Annahme einer Sauerstoffionenteilleitfähigkeit des  $\text{PbO}$  erklären.

K. Schmidt.

**1778 G. A. Silvey.**  *$\text{Zn}_3\text{As}_2$ , a semiconducting intermetallic compound.* J. appl. Phys. **29**, 226—227, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Poughkeepsie, N. Y., Res. Center, Internat. Business Mach. Corp.) Sämtliche mit großer Sorgfalt hergestellten Proben sind p-leitend. Widerstand 0,2  $\Omega\text{cm}$  bei Raumtemperatur. Widerstandsmessungen zwischen 78°K und 750°K lassen auf einen Wert  $\Delta E_0 = 1,1$  eV schließen. Bei Raumtemperatur erhält man eine scharfe Absorptionskante bei 1,24  $\mu$  entsprechend einer Energielücke von 1,0 eV. Die Spannungs-Strom-Charakteristik eines Wolfram-Spitzenkontakt-Gleichrichters wird angegeben.

Zehler.

**1779 N. P. Grazhdenskina und I. G. Fakidov.** *Der Zusammenhang der elektrischen und magnetischen Eigenschaften von Chromsulfiden.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1116—1122, 1957, Nr. 8. Folgende Fragen wurden experimentell untersucht: 1. Die elektrische Leitfähigkeit der Chromsulfide verschiedener Zusammensetzung (der Schwefelgehalt variierte zwischen rund 50 und 60% at.). 2. Die Temperaturabhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit in einem weiten Temperaturbereich (1,8 bis 1000°K). 3. Der HALL-Effekt und die Änderung der elektrischen Widerstandsgrößen im Magnetfeld. 4. Die thermoelektrische Spannung. — Die einzelnen Meßergebnisse sind in graphischen Darstellungen mitgeteilt.

Oster.

**1780 Wolfgang Ruppel.** *Über den Feldeffekt in isolierendem ZnO-Pulver.* Z. Phys. **152**, 235—241, 1958, Nr. 2. (28. Juli.) (Zürich, Schweiz, RCA, Lab.) Der Feldeffekt wurde an isolierendem photoleitendem ZnO-Pulver gemessen. Aus den Meßwerten wurden die Lebensdauer und die Haftstellenkonzentration berechnet. Die erhaltenen Werte stimmen mit anderen Bestimmungen überein.

Madelung.



**1781 George Cheroff and Seymour P. Keller.** *Optical transmission and photoconductive and photovoltaic effects in activated and unactivated single crystals of ZnS.* Phys. Rev. (2) **111**, 98—102, 1958, Nr. 1. (1. Aug.) (Poughkeepsie, N. Y., Internat. Busin. Mach. Corp., Res. Lab.) An aktivierten und nicht aktivierten ZnS-Einkristallen wurde im Bereich von 300 bis 1100 m $\mu$  die Transmission, die Photoleitung und die Photo-Volta-Spannung gemessen. Die aktivierten Kristalle enthielten Cu, Mn und Al entsprechend der Mischung der Komponenten 0,1% CuSO<sub>4</sub>, 0,08% Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>). 18 H<sub>2</sub>O und 4% MnCO<sub>3</sub>; sie wurden geglüht 1 h in H<sub>2</sub>S bei 1200°C, anschließend in KCN-Lösung ausgewaschen und, ebenso wie das nicht aktivierte ZnS, in abgeschmolzenen Quarzröhrchen mit 100 Torr H<sub>2</sub>S in einem Ofen mit Temperaturgradienten in Einkristalle umkristallisiert, wobei das Pulver am heißen Ende (1200°C) war. Die Transmission des ZnSCuMn zeigt im langwelligen Bereich der Gitterabsorption ein Minimum zwischen 800 und 900 m $\mu$ . Die Photospannung erreichte Werte bis zu 25 Volt bei aktivierten und nichtaktivierten Kristallen, war bei höheren Intensitäten von der Intensität des eingestrahlten Lichts unabhängig, änderte sich aber stark mit der anregenden Wellenlänge, sogar in ihrem Vorzeichen. Im Bereich der Grundgitterabsorption negativ, hat sie eine scharfe positive Spitze bei 340 m $\mu$ . Bei den aktivierten Kristallen wird sie ab etwa 380 m $\mu$  wieder positiv, steigt bis 600 m $\mu$  an und fällt langsam mit weiter zunehmender Wellenlänge ab. Die der Belichtungsintensität proportionale Photoleitfähigkeit ist im langwelligen Bereich der Gitterabsorption bei nichtaktivierten Kristallen schwach mit einem Maximum bei 400 m $\mu$ , bei den aktivierten dagegen stark mit einem Maximum bei 800 m $\mu$ .

Schön.

**1782 J. A. Bastin and R. W. Wright.** *Heat treatment of polycrystalline cadmium oxide.* Proc. phys. Soc. Lond. **72**, 65—69, 1958, Nr. 1 (Nr. 463). (1. Juli.) (Ibadan, Nigeria, Univ. Coll.) Der spezifische Widerstand von gepreßtem CdO-Pulver ist von der Größenordnung 10<sup>8</sup>  $\Omega$ cm. Er fällt nach längerem Erhitzen auf mehr als 550° K auf ca. 10<sup>-1</sup>  $\Omega$ cm. Eine größere Anzahl von Proben wurde bei Temperaturen zwischen 600 und 1200° K für Zeiten von 30 min bis 180 h gesintert. Messungen des HALL-Effektes sowohl während als auch nach der Sinterung zeigten, daß die Leitfähigkeitserhöhung nicht primär von einer Zunahme der Ladungsträgerkonzentration herrührt. Es wird vermutet, daß es sich um eine Widerstandsänderung an den Kristallitgrenzen handelt. Messungen des HALL-Effektes und des spezifischen Widerstandes nach Erhitzen bereits gesintertter Proben auf 550 bis 600° K zeigten erneute Änderungen der elektrischen Eigenschaften in sehr starker Abhängigkeit von der Abkühlungsgeschwindigkeit in diesem Temperaturbereich. Allerdings sind sie klein gegen die beim Sinterprozeß selbst auftretenden und im Gegensatz zu diesen reversibel. Aus den Ergebnissen wird geschlossen, daß oberhalb 550° K die Gitterfehler beweglich werden, und vermutet, daß als Donatoren Cd-Atome an Zwischengitterplätzen wirksam sind.

G. Schumann.

**1783 A. N. Krongauz, V. K. Llapidevskii and Iu. S. Deev.** *The photoconductivity of cuprite.* Soviet Phys.-JETP **5**, 828—832, 1957, Nr. 5. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 1012—1017, 1957, Mai.) An Kupferoxydul wird bei verschiedener Stromrichtung eine verschiedene Photoleitung festgestellt. Für monochromatisches Licht von 6400 Å ergibt sich eine komplizierte Abhängigkeit des Photostroms von der Lichtintensität. Bei kleinen Intensitäten findet man negative Photoströme. Es werden die spektralen Verteilungen von 2000 bis 8000 Å, die Abhängigkeit von der Spannung an der Cu<sub>2</sub>O-Probe, Temperaturabhängigkeit von 20 bis 100°C und Trägheitseffekte, die im Bereich einer Sekunde liegen, gemessen. Die Erscheinungen sind ganz abnormal verglichen mit den üblichen Photoleitern.

Hora.

**1784 Iu. A. Shuba.** *Photoelectron emission from CdS.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **1**, 1103—1108, 1957, Nr. 5. (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. (russ.) **26**, 1129, 1956, Nr. 5, Mai.) An den auf Nickel 10<sup>-5</sup> bis 10<sup>-3</sup> cm dick aufgedampften CdS-Schichten wird im sphärischen Feld Quantenausbeute und Energieverteilung der Elektronenemission im kurzwelligen Ultraviolett (hv = 5—6,5 eV) untersucht. Nahe der langwelligen Grenze (hv ~ 5 eV) beträgt die Quantenausbeute nur 5 · 10<sup>-8</sup> und steigt nur langsam mit wachsendem hv. Die häufigste Energie der ausgelösten Elektronen ist wellenlängen-

unabhängig und liegt stets bei 0,25 eV. Wird gleichzeitig mit dem UV kurzwelliges, sichtbares Licht ( $\lambda = 4000\text{--}5000 \text{ \AA}$ ) eingestrahlt, so verschiebt sich die langwellige Grenze um 0,5 bis 0,1 eV ins Rote und die Quantenausbeute steigt erheblich, während rote oder infrarote Bestrahlung eine gegenteilige Wirkung hat. Diese Beobachtungen werden mit dem Anregen der inneren Photoleitung in Zusammenhang gebracht und auf LASHKAREVs Vorstellungen über die Beteiligung der Excitonen bei der Photoanregung der Elektronen im CdS zurückgeführt. Methfessel.

**1785 Shōji Tanaka and Taizō Masumi.** *Surface photoconductivity of cadmium sulphide modified with magnetic field.* J. phys. Soc. Japan **18**, 22—32, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo Univ., Dep. Appl. Phys.) Die Änderungen des Photostromes von CdS-Einkristallen im magnetischen Gleichfeld und elektrischen Gleich- oder Wechselfeld werden untersucht. Die angelegten Felder sind parallel zur beleuchteten Kristallfläche gerichtet, aber senkrecht zueinander. Die relative Änderung des Photostromes  $I$  im Magnetfeld  $H$  ergibt sich zu  $(\Delta I)_H/I = \mp C \cdot E \cdot H$  ( $E$  = Betrag des elektrischen Gleichfeldes), wobei der Betrag der Konstanten  $C$  von der Wellenlänge des eingestrahlten Lichtes und den Kristalleigenschaften abhängt. Ferner ist die umgebende Atmosphäre von Einfluß, während die Lichtintensität nicht in die Rechnung eingeht. Ähnliche Experimente für elektrische Wechselfelder lassen den Einfluß von Relaxationseffekten erkennen, der sich schon bei relativ geringen Frequenzen bemerkbar macht. Eine phänomenologische Theorie der Oberflächen-Rekombination wird entwickelt, die eine plausible Erklärung der beobachteten Effekte zu geben scheint. Behrndt.

**1786 A. T. Vartanyan and I. A. Karpovich.** *The semiconductor properties of phthalocyanines. II. The spectral dependence of the photoconductivity and the optical activation energy of phthalocyanines.* J. phys. Chem., Moscou **82**, 274—281, 1958, Nr. 2. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Leningrad.) Der Einfluß der Schichtdicke und der Nichtlinearität der Photoleitung auf die spektrale Verteilung der relativen photoelektrischen Empfindlichkeit von Phthalocyanid und Kupfer-, Zink- und Magnesium-Phthalocyanid wird beschrieben. Unter Berücksichtigung der Nichtlinearität sind die Empfindlichkeitsverteilungen für dünne Schichten in guter Übereinstimmung mit der Absorption. Die optischen Aktivierungsenergien, bestimmt nach der  $\lambda_{1/2}$ -Methode von MOSS zu etwa 1,6 eV, decken sich mit den schon bekannten thermischen Aktivierungsenergien. Harbeke.

**1787 A. T. Vartanyan and I. A. Karpovich.** *The electroconductivity and photoconductivity of pinacyanole and orthochrom T.* J. phys. Chem., Moscou **82**, 543—553, 1958, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Leningrad.) Messungen der elektrischen Leitfähigkeit und der Photoleitung von Pinacyanol und Orthochrom T in Vakuum, Wasserdampf oder Sauerstoffatmosphäre. Thermische und optische Aktivierungsenergien (1,8 eV bzw. 2,05 eV) sind in Übereinstimmung. Die Photoleitung in dünnen Schichten entspricht im spektralen Verlauf der Absorption im kristallinen Festkörper. Harbeke.

**1788 Lars Löfgren.** *Analog multiplier based on the Hall effect.* J. appl. Phys. **29**, 158 bis 166, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Stockholm, Swedish Res. Inst. Nat. Def.) Es wird gezeigt, in welcher Weise der HALL-Effekt zur elektronischen Multiplikation von Spannungen ausgenutzt werden kann unter besonderer Berücksichtigung der Wahl des Halbleiters und seiner Dimensionierung, wobei grundsätzlich andere Gesichtspunkte gelten, als bei der Konstruktion eines HALL-Generators. Nach einer schematischen Beschreibung und Durchrechnung des Vervielfachersystems — zwei elektrisch miteinander verkoppelte Einkristallscheiben im gleichen Magnetspalt — wird die Wahl des Halbleitermaterials ausführlich diskutiert im Hinblick auf die Bänderstruktur, die Temperaturabhängigkeit des HALL-Koeffizienten und den optimalen Wert der Störstellenkonzentration. Numerische Werte für Ge, Si und InAs sind angegeben, insbesondere zum Betrieb in starken Magnetfeldern. — Neben der Wahl der Kristallabmessungen werden die Maßnahmen zur Kompensation der Temperaturabhängigkeit und der Elektrodensymmetrierung, Schaltungseinzelheiten, Fehlergrenzen und Ansprechgeschwindigkeit behandelt. — Ansprechzeit amplitudenabhängig, bei 5 V Eingangsspannung 50  $\mu\text{sec}$ ; bei 1 mA Probenstrom und gutem Wärmekontakt mit dem Magneten sind die Fehler  $< 0,1\%$ . Weidel.

**1789 Eberhard Spenke.** *Silizium als Baustoff für Leistungsgleichrichter.* Siemens-Z. **32**, 110—115, 1958, Nr. 3. (März.) In vereinfachter Form wird zunächst allgemein der Leitungsmechanismus elektronischer Halbleiter, dann der des n- und p-dotierten Si behandelt. Nach Erläuterung der Gleichrichterwirkung eines pn-Überganges wird gezeigt, daß derartige Schichten nicht gleichzeitig gutes Sperr- und Durchlaßvermögen aufweisen können, weil hohe Sperrspannungen schwache Dotierungen verlangen, hierdurch jedoch der Durchlaßwiderstand steigt. — Die Lösung dieses Problems ist der psn-Gleichrichter bei dem ein schwach dotiertes Mittelgebiet zwischen hoch dotierten p- und n-Randzonen angeordnet ist, wobei die optimale Ausdehnung des s-Gebietes von der Diffusionslänge der injizierten Träger abhängt. Bei der Dimensionierung ist für den Wirkungsgrad die gleichrichtende Fläche maßgebend, in Grenzen jedoch unkritisch. Von größerer Bedeutung für Lebensdauer und Betriebssicherheit ist die thermische Stabilität. — Während ein Si-Gleichrichter erst bei 200°C Schichttemperatur eine Verminderung der Sperrspannung verlangt, außerdem weitaus geringere Sperrströme als Ge-Gleichrichter aufweist, ist für Leistungszwecke Si als Halbleitermaterial in Trockengleichrichtern zu bevorzugen.

Weidel.

**1790 Joachim Pfaffenberger.** *Die Technik des Silizium-Gleichrichters.* Siemens-Z. **32**, 115—122, 1958, Nr. 3. (März.) Nach einer Gegenüberstellung der Kennwerte verschiedener Trockengleichrichter wird auf die Technologie der Si-Gleichrichter eingegangen. Ausgangsmaterial Si von  $\rho \geq 300 \Omega\text{cm}$  ( $10^9$ – $10^{10}$  Fremdatome/cm<sup>3</sup>). n- und p-Dotierung erfolgt durch gesteuerten Legierungsprozeß der Si-Scheiben. — Tabelle der Schalt- und Belastungsmöglichkeiten. — Max. Scheitelspannung 600 V, für  $\mu\text{sec}$  1500 V. Sperrstrom 1/100% des Nutzstromes. In Flußrichtung Spannungsabfall ca. 1 V, 99,6% Wirkungsgrad. — Bedingungen für Parallel- und Reihenschaltung, Schutzmaßnahmen gegen innere und äußere Überlastung, sowie ausgeführte Anlagen werden behandelt.

Weidel.

**1791 Hans Zenneck.** *Erfahrungen mit Silizium-Gleichrichtern.* Siemens-Z. **32**, 122—128, 1958, Nr. 3. (März.) Seit 1955 befinden sich Si-Gleichrichter in verschiedenartigen Einsatz, um Alterungs- und Belastungsprobleme zu studieren. Die gewonnenen Erfahrungen werden mitgeteilt und z. T. tabellarisch, mit den übrigen Trockengleichrichterarten zu dem Schluß verglichen, daß der Si-Gleichrichter, mit Ausnahme von Regelantrieben in der Starkstromtechnik, wo der Hg-Dampf-Gleichrichter den Vorteil der Regelfähigkeit und Rückarbeitsmöglichkeit besitzt, Kontaktumformer und Ge-Gleichrichter vorteilhaft zu ersetzen vermag.

Weidel.

**1792 Ernst Hofmeister.** *Neue Silizium-Flächendioden für die Nachrichtentechnik.* Siemens-Z. **32**, 134—141, 1958, Nr. 3. (März.) Die Hauptvorteile der Si-Dioden zu Spannungsbegrenzung und -Stabilisierung: kleine Sperrströme ( $10^{-9}$  A), hohes Richtverhältnis ( $10^5$  bis  $10^8$  bei 1 V), scharfer ZENER-Knick und Betriebsmöglichkeit bis 150°C werden im Vergleich zu Ge-Dioden am Beispiel der Siemens-Si-Diodenreihen SD und SZ behandelt. Kennlinien für Sperr- und Durchlaßstrom, Temperaturgang dynamischer Widerstand, T-Gang der Durchbruchsspannung, Sperrspannungsabhängigkeit der statischen differentiellen Kapazität werden eingehend diskutiert und kurz technologische Hinweise gegeben.

Weidel.

**1793 N. I. Meyer.** *Switching time in p-n junction diodes with built-in drift field.* Act. polytech. Nr. 210, 1957, S. 1—32. (Phys. includ. Nucleon. Ser. 3, Nr. 9.) Es wird die Theorie der Drift-Diode, besonders im Hinblick auf die Schaltzeit beim Umschalten von Flußrichtung auf Sperrichtung, entwickelt. Die Drift-Diode hat, abweichend von der homogenen Verteilung in der SHOCKLEYSchen Diffusions-Diode, eine exponentiell abfallende Störstellenverteilung im Gebiet zwischen dem p-n-Übergang und dem OHmschen Kontakt. Die Schaltzeit, die wesentlich bestimmt wird durch Anhäufung von Defektelektronen, kann in Germanium-Dioden vom Drift-Typ viermal kleiner als in Diffusions-Dioden sein. Das Anwendungsgebiet der Drift-Dioden ist andererseits durch höhere Sperrschicht-Kapazität und kleinere Durchschlagsspannung weiter begrenzt.

Harbeke.



**1794 N. F. Moody.** *The present state of the transistor and its associated circuit art.* CERN, Genève 1958, S. 182—192, Nr. 58—4. (1. Apr.) (Ottawa, Defence Res. Telecommun. Est.) Vergleich von Transistoren hinsichtlich ihres HF-Verhaltens, der Verwendbarkeit in gegengekoppelten Verstärkern und in der Impulstechnik. Vergleich: Röhre-Transistor. Der Transistor im Breitband-(Impuls) Betrieb, als Schalter und Gleichspannungsverstärker. Rausch und Modulation von Transistoren. Seyfried.

**1795 J. J. Loferski.** *Analysis of the effect of nuclear radiation on transistors.* J. appl. Phys. **29**, 35—40, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Princeton, N. J., RCA Labs.) Strahlung reduziert den Kollektor-Basis-Verstärkungsfaktor  $\alpha_{cb}$  wegen der Änderung der Minoritätsträgerlebensdauer  $\tau$  und nicht wegen der Änderung der Leitfähigkeit  $\sigma$ . In guter Übereinstimmung mit dem Experiment wird vorhergesagt, daß pnp-Typen schneller abfallen als npn-Typen. Ferner sind Transistoren mit kleiner Basis, d. h. HF-Transistoren weniger strahlungsempfindlich als NF-Typen. Zehler.

**1796 F. J. Hyde.** *A method for measuring transistor current gain at radio frequencies.* J. sci. Instrum. **35**, 115, 1958, Nr. 3. (März.) (Slough, Bucks., Radio Res. Stat.) Zur Bestimmung der komplexen Stromverstärkung werden die über zwei gleichen Widerständen im Kollektor- und im Emittierkreis auftretenden Spannungen mit einem Zweikanal-Hochfrequenzverstärker verstärkt und die auf eine Zwischenfrequenz umgesetzten Signale auf ein Oszilloskop gegeben. Aus der entstehenden Ellipse lassen sich Betrag und Phase der Stromverstärkung entnehmen. Mit dieser Anordnung konnten bis zu 105 MHz brauchbare Messungen durchgeführt werden. Einen geringeren Aufwand benötigt die folgende Anordnung: Zwischen Kollektor und Basis wird ein Widerstand  $R_c$  ( $\sim 50$  Ohm) und zwischen Emittier und Basis ein variabler Widerstand  $R_e$  und parallel zu diesem ein RC-Glied geschaltet. Der Spannungsabfall über  $R_c$  und C wird durch Abstimmen von  $R_e$  und C nach Betrag und Phase gleich gemacht. Aus  $R_c$ ,  $R_e$ , RC und der Meßfrequenz läßt sich Betrag und Phase der Stromverstärkung berechnen. Diese Meßanordnung wurde bis zu Frequenzen von 50 MHz erprobt. Henker.

**1797 F. J. Hyde and R. W. Smith.** *Transistor relaxation oscillations.* Electron. Engng **29**, 234—236, 1957, Nr. 351. (Mai.) Bei einem Spitzentransistor, parallel zu dessen Emittier ein parallelschaltetes RC-Glied liegt, entstehen kontinuierliche Relaxationsschwingungen. Es wurde untersucht, wie diese Schwingungen von der Emitterspannung und der Umgebungstemperatur abhängen. Die starke, fast lineare Zunahme der Frequenz mit abnehmender Gitterspannung macht diesen Kreis für Fernmessungen geeignet. Die Abhängigkeit der Frequenz von der Umgebungstemperatur kann über einen beschränkten Temperaturbereich klein gemacht werden, wenn in den äußeren Belastungskreis ein niederohmiger Halbleiter geschaltet wird. Henker.

**1798 W. F. Lovering and D. B. Britten.** *A simple transformer bridge for the measurement of transistor characteristics.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 368—373, 1957, Nr. 16. (Juli.) (Univ. London, Imp. Coll. Sci. Technol., Elect. Engng. Dep., New South Wales, Aust., Postmaster Gen. Dep.) Es wird eine Transformatorbrücke zur Messung der Scheinwiderstandsparameter von Spitzen- und von Flächentransistoren eingehend beschrieben. Die Brücke arbeitet bei 1000 Hz. Sie ist einfach aufgebaut und schnell zu bedienen und mißt sowohl Realteil als auch Imaginärteil der einzelnen Parameter. Eine Abwandlung der Brücke erlaubt die Messung der einzelnen Elemente eines einfachen Ersatzschaltbildes des Flächentransistors. Weitere Abwandlungen werden vorgeschlagen, mit denen es möglich sein soll, die Scheinleitwerte oder „h“-Parameter und die Scheinwiderstände in Emitterschaltung zu messen. Bei Verwendung von Ferrit-Kernen sollte es möglich sein, mit dieser Brücke auch bei Rundfunkfrequenzen (über 1 MHz) zu messen. Henker.

**1799 Wolfgang W. Gärtner.** *Temperature dependence of junction transistor parameters.* Proc. Inst. Radio Engrs. N. Y. **45**, 662—680, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Fort Monmouth, N. J., Signal Corps. Eng. Labs.) Ausgehend von den bestehenden Transistortheorien und den bekannten Temperaturabhängigkeiten der Halbleitereigenschaften werden die Temperaturabhängigkeiten der Transistoreigenschaften berechnet. Um nicht zu allgemein

zu werden, wurden die Rechnungen für vier repräsentative Transistortypen (Ge p—n—p legiert, Ge n—p—n gezogen, Ge n—p—n „rate grown“, Si n—p—n gezogen) durchgeführt. Die Ergebnisse, dargestellt durch Vierpolparameter und Ersatzschaltbilder, können als Richtlinien bei der Entwicklung von Transistoren und bei der Temperaturkompensation von Transistorkreisen dienen.

Henker.

**1800 W. Guggenbuehl and M. J. O. Strutt.** *Theory and experiments on shot noise in semiconductor junction diodes and transistors.* Proc. Inst. Radio Engrs. N. Y. **45**, 839 bis 854, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Zurich, Swiss, Federal Inst. Tech., Dep. Advanc. Elect. Eng.) Es wurde eine allgemeine Theorie des Schrotrauschens von pn-Dioden und Transistoren bei kleinen Injektionsströmen für das Niederfrequenz- und das Hochfrequenzgebiet aufgestellt. Dabei werden die Gleichungen für das Rauschverhältnis für die drei Grundschaltungen eines Transistors abgeleitet. Diese neuen Gleichungen stimmen mit den experimentellen Werten gut überein. Für den Fall starker Injektionsströme werden gemessene Kurven angegeben. Die Übereinstimmung mit früheren experimentellen und theoretischen Ergebnissen ist bei Niederfrequenz zufriedenstellend. Im Hochfrequenzgebiet lassen sich frühere theoretische Ergebnisse durch geeignete Korrekturen in befriedigende Übereinstimmung mit den neuen Werten bringen.

Henker.

**1801 Richard Wiesner und Franz Nissl.** *Silizium-Photoelemente.* Siemens-Z. **32**, 128—134, 1958, Nr. 3. (März.) Der Sperrschicht-Photoeffekt an belichteten pn-Übergängen wird unter Berücksichtigung der speziellen Eigenschaften des Si behandelt. Die konstruktiven Erfordernisse, bedingt durch die Absorptions- und elektrischen Eigenschaften des Materials führen zu der angegebenen Zellenform. Kennlinien für verschiedene Betriebsbedingungen, Leistung, Leerlaufspannung, Kurzschlußstrom, Anpassungswiderstand, Wirkungsgrad und Spektralempfindlichkeit werden angegeben. Die Anwendungsmöglichkeiten zu Meß-, Registrier- und Signalzwecken sowie als Stromversorgung für elektrische oder elektronische Geräte geringen Energiebedarfs, u. U. in Verbindung mit Puffersammlern, werden diskutiert.

Weidel.

**1802 F. F. Kodzhespirov.** *Concerning the temperature dependence of the photoelectromotive force.* Soviet Phys.-JETP **5**, 1304—1305, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 1593—1594, 1957, Juni.) Bei konstanter Einstrahlung ist die EMK eines Photoelements temperaturabhängig und zeigt ein Maximum um  $-10^{\circ}\text{C}$ . Änderung der Einstrahlungsintensität führt zu Änderungen der Maxima. Es wird hierfür eine theoretische Deutung gegeben.

Hora.

**1803 G. L. Bir and G. E. Pikus.** *The influence of surface recombination on the efficiency of a photocell with a p—n transition region.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **2**, 419—423, 1957, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **27**, 467, 1957, Nr. 3.) (Leningrad, Acad. Sci., Semicond. Inst.) Der Wirkungsgrad von p—n-Photozellen hängt von Verlusten ab, die verschiedenen Ursachen entstammen: Der unvollständigen Absorption des eingestrahelten Lichtes, Volumen- und Oberflächen-Rekombination der Träger und — vor allem — von Verlusten, die sich aus dem Verhältnis zwischen der vom Träger abgegebenen und der zu seiner Erzeugung benötigten Energie ergeben. Es werden die Gleichungen entwickelt, die zu einem Ausdruck für den Wirkungsgrad führen. In einer Tabelle und graphischen Darstellungen sind Verluste und maximaler Wirkungsgrad für verschieden aufgebaute Photozellen zusammengestellt.

Behrndt.

**1804 A. A. Galkin, Ia. L. Shamfarov and A. V. Stefanishina.** *Electronic resonance in current-carrying solutions.* Soviet Phys.-JETP **5**, 1291—1292, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 1581—1582, 1957, Juni.) Lösungen von NaCl in  $\text{NH}_3$  verfärben sich bei Stromdurchgang, ähnlich wie die Lösungen von Na in  $\text{NH}_3$ , die sich schon ohne Stromdurchgang verfärben. Um nachzuweisen, daß in Lösungen von NaCl in  $\text{NH}_3$  bei Stromdurchgang freie Elektronen vorhanden sind, wurden solche Lösungen während des Stromdurchganges mit einem Elektronenresonanzspektrometer untersucht (Frequenz = 9000 MHz). Man findet eine Absorptionslinie, die im g-Faktor und in der Linienbreite derjenigen von Na/ $\text{NH}_3$ -Lösungen entspricht.

Ohne Stromdurchgang wird keine Elektronenresonanz beobachtet. Wenn während des Stromdurchganges die  $\text{NaCl}/\text{NH}_3$ -Lösung mit flüssigem Stickstoff eingefroren wird, so bleibt die Verfärbung erhalten und man kann dann auch Elektronenresonanz ohne Stromdurchgang beobachten. Elschner.

1805 R. Piontelli, G. Sternheim and M. Francini. *Overvoltages and passivity in melted electrolytes*. J. chem. Phys. **24**, 1113—1114, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Milan, Italy, Politecn., Lab. Electrochem., Chem. Phys. Metallurg.) Schön.

1806 A. Dalgarno and A. Williams. *The second approximation to the mobilities of ions in gases*. Proc. phys. Soc. Lond. **72**, 274—276, 1958, Nr. 2 (Nr. 464). (1. Aug.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) Es wird gezeigt, daß man in dem Ausdruck für den Diffusionskoeffizienten  $D = (1 + \epsilon) \cdot 3kT/16 \mu (n_1 + n_2) \Omega_{1,1}$  ( $\mu$  reduzierte Masse,  $n_1$  und  $n_2$  Ionen- und Gasatomkonzentration,  $\Omega_{1,1}$  Stoßintegral für  $l = 1$ ,  $s = 1$ ) die Korrekturgröße  $\epsilon$  vernachlässigen kann nicht nur, wenn das Ion sich in einem Fremdgas, sondern auch, wenn es sich unter Atomen der gleichen Kernart befindet. Im allgemeinen Fall eines Potentials proportional  $R^{-a}$  erweist sich  $\epsilon$  temperaturunabhängig und übersteigt nur für ein leichtes Ion in einem schweren Gas mit einer Wechselwirkung sehr großer Reichweite 10%. Explizite Rechnungen zeigen für den Fall  $\text{Li}^+$  in He, daß  $\epsilon$  unter 600° K kleiner als 0,2% ist und wahrscheinlich die Größenordnung 1% bei sehr hohen Temperaturen erreicht, für den Fall  $\text{He}^+$  in He, daß  $\epsilon$  vermutlich auch bei sehr hohen Temperaturen unter dem Näherungswert für starre Kugeln 1,7% bleibt. Bei den Temperaturen, wo Messungen vorliegen, ist  $\epsilon$  kleiner als die Beobachtungsfehler. Die Korrekturen sind von derselben allgemeinen Größenordnung wie für die Diffusionskoeffizienten neutraler Atome. G. Schumann.

1807 V. I. Perel. *Calculation of the drift velocity of ions in the electric field in their gas*. Soviet Phys.-JETP **5**, 440—445, 1957, Nr. 3. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 526—533, 1957, März.) (Karelo-Finnish Pedagog. Inst.) Die Driftgeschwindigkeit von Ionen, die sich unter Einfluß eines elektrischen Feldes im selben Gas bewegen, wird auf Grund des von L. A. SENA aufgestellten Umladungsmodells berechnet als Funktion des Verhältnisses der vom Ion über seine freie Weglänge im elektrischen Feld aufgenommenen Energie zur mittleren thermischen Energie der Atome. Die Rechnungsergebnisse stimmen gut mit den experimentellen Daten für inerte Gase überein. G. Müller.

1808 I. G. Kesaev. *On the causes of retrograde ARC cathode spot motion in a magnetic field*. Soviet Phys.-Doklady **2**, 60—63, 1957, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **112**, 619, 1957, Nr. 4.) (V. I. Lenin All-Union Elect. Inst.) Die Bewegung des Kathodenflecks in Bogenentladungen, welche bei niedrigen Drucken im Magnetfeld brennen, ist Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen. Bisher konnte jedoch nicht geklärt werden, weshalb diese Bewegung „rückläufig“ ist, d. h. diametral entgegengesetzt zu der Richtung, in der sich Ladungsträger in einem Magnetfeld bewegen. Vf. nimmt als Ursache dieser Erscheinung an, daß sich das Magnetfeld des Brennflecks — hervorgerufen durch den Bogenstrom — und das äußere Magnetfeld überlagern, so daß sich starke Asymmetrien an der Grenze des Brennflecks ergeben. Er zeigt rechnerisch, welche Bewegungsrichtung man danach zu erwarten hat. Die angeführten experimentellen Ergebnisse bestätigen die Richtigkeit der obigen Annahmen. Behrndt.

1809 A. I. Bennett. *Electron multiplication processes in high-voltage electrical discharge in vacuum*. J. appl. Phys. **28**, 1251—1253, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Labs.) Unter den Entladungsvorgängen, die zum Hochvakuumdurchschlag führen können, gibt es eine Klasse von Elektronen-Vervielfachungsprozessen, deren Mechanismus darin besteht, daß ein an der Kathode ausgelöstes Elektron durch Sekundärphänomene weitere Elektronen aus der Kathode befreit. Sollen solche Prozesse zum Durchschlag führen, so muß ihr Wirkungsgrad  $> 1$  sein. Mit Hilfe einer einfachen Anordnung wird dieser Wirkungsgrad für verschiedene Elektroden und Spannungen untersucht. Die gemessenen Wirkungsgrade von einigen 10 kV liegen bei



$5 \times 10^{-5}$  und steigen zunächst stark, dann schwächer bis auf etwa  $10^{-4}$  bei 130 kV. Damit scheinen diese Vorgänge für den Hochvakuumdurchschlag auszuscheiden.

C. Schüler.

**1810 A. Dattner.** *On a plasma resonator.* Ark. Fys. **13**, 260—261, 1958, Nr. 3. (S. B. (Stockholm, Royal Inst. Technol., Dep. Electron.) V. Weidemann.

**1811 H. A. H. Boot and R. B. R.-S. Harvie.** *Charged particles in a non-uniform radio frequency field.* Nature, Lond. **180**, 1187, 1957, Nr. 4596. (30. Nov.) (Baldock, Herts. Serv. Electronics Res. Lab.) In einem räumlich inhomogenen Hochfrequenzfeld wirkt auf geladene Teilchen beliebigen Vorzeichens eine Kraft, welche die Teilchen in Richtung kleinster Feldstärke beschleunigt. Es ist  $f = -0,5(\rho e/\omega^2 m)$  grad  $E \cdot E$  die Kraft auf die Ladungen in der Volumeneinheit. ( $\rho e$  = mittlere Ladungsdichte,  $\omega$  = Kreisfrequenz)  $\overline{E \cdot E}$  zeitlich gemittelt Quadrat der Feldstärke  $m$  = Teilchenmasse, Einheiten im MKS-System.) Die Ladungsverteilung wird kontinuierlich angenommen, braucht aber nicht homogen zu sein, was etwa den Verhältnissen in einem stoßfreien und neutralen Plasma entspricht. Die auf Grund dieser Kräfte auftretenden inneren Spannungen scheinen den Zusammenhalt eines erhitzten Plasmas in einem Resonanz-Hohlraum durch Strahlungsdruck zu begünstigen. Orientierende Versuche mit einem Magnetron bestätigen die grundsätzliche Richtigkeit der von den Vff. mitgeteilten Ergebnisse.

Pfotzer.

**1812 M. V. Koniukov.** *On low-frequency oscillations in the plasmas of electronegative gases.* Soviet Phys.-JETP **5**, 429—432, 1957, Nr. 3. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 510—514, 1957, März.) (Tula State Pedag. Inst.) Für ein Plasma, das sich aus Elektronen, positiven und negativen Ionen zusammensetzt, werden Ionenschwingungen theoretisch untersucht. Zwei Arten von Niederfrequenzschwingungen werden festgestellt, deren Frequenzen auf verschiedene Weise von der Konzentration der geladenen Teilchen abhängen. Da noch keine Plasmaschwingungen in negative Ionen enthaltenden Plasmen experimentell studiert wurden, steht die experimentelle Verifikation dieser Rechenergebnisse noch aus.

G. Müller.

**1813 V. V. Iankov.** *Ponderomotive forces in a localized plasma in the electromagnetic field of a plane wave.* Soviet Phys.-JETP **5**, 753—754, 1957, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 926—927, 1957, Apr.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.) Der Artikel untersucht die Kraftwirkung einer kontinuierlichen, ebenen elektromagnetischen Welle auf eine quasi-neutrale Plasmakugel im Fall, wo die Wellenlänge viel größer ist als die lineare Ausdehnung des Plasmas. Die aus dem Drucktensor des elektromagnetischen Feldes gewonnenen Ergebnisse zeigen, daß die Oberflächenkräfte an der Peripherie der Plasmakugel gegenüber den Volumenkräften die beherrschende Rolle spielen und nach außen gerichtet sind. Es treten instabile Oberflächenschichten auf, die das Plasma in alle Richtungen auseinandertreiben.

G. Müller.

**1814 U. Uhlhorn.** *Propagation of electromagnetic waves through an inhomogeneous plasma.* Ark. Fys. **13**, 294, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Univ., Dep. Theor. Phys.) V. Weidemann.

**1815 A. S. Pokrovskaja-Soboleva and B. N. Kiliarfeld.** *Ignition of the high voltage discharge in hydrogen at low pressures.* Soviet Phys.-JETP. **5**, 812—818, 1957, Nr. 5 (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 993—1000, 1957, Mai) Es wurde die PASCHEN-Kurve für  $H_2$  experimentell untersucht und gefunden, daß die Durchschlagsspannungen für Wasserstoffladungen, die dem linken Teil der PASCHEN-Kurve entsprechen, nicht den Ähnlichkeitsgesetzen gehorchen. Neben den bereits bekannten Abweichungen von der PASCHEN-Kurve infolge spontaner Elektronenemission durch große elektrische Felder vor der Kathode von etwa  $10^6$  V/cm werden solche Abweichungen gefunden und untersucht, die nicht mit der spontanen Elektronenemission zusammenhängen. Für kleine Werte von  $p \cdot d$  und bis zu Spannungen von 30 kV wird für die Durchbruchsspannung folgender Ausdruck gefunden:  $U_b = 0,04$

pd,058)° (kV), der zeigt, daß  $U_s$  empfindlicher vom Druck als vom Elektrodenabstand abhängt. Die Hochspannungsentladung des linken Teils der PASCHEN-Kurve ist durch die Elektrodenfälle charakterisiert, die vom Strom unabhängig sind. In  $H_2$ -Entladungen gilt diese Konstanz über einen sehr weiten Strombereich. Für 4  $\mu$ sec-Spannungspulse findet der Entladungsübergang in einem Lichtbogen erst bei Stromstärken über 1000 Amp statt.

G. Müller.

816 **R. J. Meakins.** *Theoretical and experimental relaxation times of solutions.* Proc. phys. Soc. Lond. **72**, 283—286, 1958, Nr. 2 (Nr. 464). (1. Aug.) (Sydney, C. S. I. R. O., Nat. Stand. Lab.) Für eine Anzahl von Lösungen in Benzol und Dekahydronaphthalin werden experimentelle dielektrische Relaxationszeiten verglichen mit den Werten, die nach der Formel von DEBYE und der von HILL auf Grund des ANDRADESchen Viskositätsmodells abgeleiteten Formel berechnet wurden. In den meisten Fällen, besonders bei gelösten Substanzen mit kleinen Molekülen, war die Übereinstimmung mit der Gleichung von HILL besser als mit der von DEBYE, die eher für den Fall gilt, wo die Moleküle des gelösten Stoffes beträchtlich größer sind als die des Lösungsmittels.

G. Schumann.

817 **Robert H. Cole and Stephan Havriliak jr.** *Dielectric relaxation in solid hydrogen halides.* Disc. Faraday Soc. 1957, Nr. 23, S. 31—38. (Providence, R. I., U. S. A., Brown Univ., Metcalf Chem. Labs.) Meßwerte der Dielektrizitätskonstanten und des dielektrischen Verlustfaktors von Wasserstoff- und Deuterium-Halogeniden werden zusammengestellt und im Zusammenhang mit Phasenumwandlungen gedeutet. Hierbei erwies sich für Temperaturen wenige Grad unterhalb des Tieftemperatur-Umwandlungspunktes das COLE-Diagramm als geeignet, jedoch gibt der einfache Kreisbogen im allgemeinen nicht das gesamte Dispersionsverhalten wieder, vielmehr findet sich nach höheren Frequenzen bzw. tieferen Temperaturen hin ein weiteres Dispersionsgebiet. Im Gegensatz zum Tieftemperaturgebiet sind die COLE-Diagramme oberhalb des Tieftemperatur-Umwandlungspunktes ausgeprägte Halbkreise. Das DEBYEsche Verhalten läßt sich bei mangelnder Ausdehnung des Frequenzbereiches nach oben durch Auftragen der Dipolleitfähigkeit gegen die Frequenz zeigen. Im doppeltlogarithmischen Netz ergeben sich Gerade. Relaxationszeiten wurden aus der Frequenz des Verlustmaximums oder mit Hilfe der Gleichung  $\omega\epsilon'' = (\epsilon_0 - \epsilon_1)\tau_0\omega^2$  mit  $\epsilon_1 = 0$  berechnet. Es ergaben sich Aktivierungsenergien zwischen 1,5 und 3,6 kcal/mol ohne erkennbaren Zusammenhang mit der Halogensubstitution. Elektrostatische Berechnungen zeigen die Bedeutung der Dipolwechselwirkung für Struktur und Orientierungsgeschwindigkeit der Moleküle in den zu niedrigen Temperaturen gehörenden Phasen, jedoch bestehen weitere nicht durch Dipolorientierung erklärare Effekte. In den weniger geordneten Phasen bei höheren Temperaturen zeigt sich das Dispersionsverhalten von dem bei tiefer Temperatur in charakteristischer Weise verschieden, indessen reichen die vorhandenen dielektrischen Messungen und das über die Struktur Bekannte noch nicht zur völligen Klärung aus.

Gast.

818 **J. S. Dryden and R. J. Meakins.** *Dielectric relaxation processes in lithium, sodium and potassium halides.* Disc. Faraday Soc. 1957, Nr. 23, S. 39—49. (Sydney, Austr. C. S. I. R. O., Div. Electrotechnol.) Dielektrische Messungen an Lithium-, Natrium- und Kaliumhalogeniden ergaben beim Fehlen von zweiseitigen Verunreinigungen nur dielektrische Verluste durch Gleichstromleitfähigkeit. Bei zweiseitigen Verunreinigungen mit Ionenradien von der Größe des jeweiligen Alkali-Ions konnten zwei Absorptionsgebiete beobachtet werden. Die Funktion  $\epsilon'' = f(\text{Frequenz})$  für die Absorption, die bei der niedrigen Frequenz auftritt, stellt eine DEBYE-Kurve dar; die Frequenz beim Maximum der Absorption ist  $f_{\max} = A \cdot \exp(-\Delta E/kT)$ . Man nimmt an, daß die Aktivierungsenergie  $E$  dadurch gegeben ist, daß sich ein Dipol aus einem zweiseitigen Kation und einer Metallionenlücke orientieren muß. Diese Aktivierungsenergie ist um etwa 0,2 eV kleiner als die aus der Gleichstromleitfähigkeit berechnete. Der Faktor  $A$  hängt mit der Zahl der thermischen Stöße zusammen. Es wird eine Methode zur Berechnung dieser Potentialschwelle mit Hilfe von elastischen Konstanten vorgeschlagen, welche sehr gute Übereinstimmung mit dem Experiment ergibt. Das zweite Absorptionsgebiet ist nur vorhanden, wenn die Konzentration der

Verunreinigungen eine bestimmte Höhe hat. Die Absorptionskurve ist breiter als die DEBYE-Kurve. Da die Aktivierungsenergien in beiden Fällen nahezu gleich sind nimmt man an, daß auch hier die Absorption mit der Bewegung einer Kationenlücke verknüpft ist. Gast.

1819 H. Gränicher, C. Jaccard, P. Scherrer and A. Steinemann. *Dielectric relaxation and the electrical conductivity of ice crystals*. Disc. Faraday Soc. 1957, Nr. 23, S. 50—62 (Zürich, T. H., Phys. Inst. Eidg.) Vff. geben eine Übersicht früherer und neuer dielektrischer Untersuchungen in weitem Frequenz- und Temperaturbereich an reinen hexagonalen Eiskristallen und an Mischkristallen, die HF enthalten. Quantitative elektrolytische Messungen zeigen den Ionencharakter der elektrischen Leitfähigkeit. Die Theorie des dynamischen Verhaltens der Dielektrika wird auf Eis angewandt, dabei nimmt man an, daß Polarisationsänderungen nur an zwei Arten von Gitterfehlern entstehen. 1. Orientierungsdefekte (d. h. leere oder doppelt besetzte H-Bindungen) und 2. ionisierte Zustände (d. h.  $\text{H}_3\text{O}^+$  und  $\text{OH}^-$ ). Für beide Fälle werden die möglichen Protonensprünge statistisch berechnet. Die Theorie liefert das genaue Dispersionsverhalten und zeigt, daß die statische DK des reinen Eises (etwa 100) durch Protonensprünge von Molekülen, die an doppelt besetzten Bindungen anliegen, erklärbar ist. Die Theorie wird auf Mischkristalle mit HF angewandt. Man nimmt an, daß bei mittlerer HF-Konzentration der vorherrschende Dispersionsmechanismus auf Protonenübergängen von  $\text{H}_3\text{O}^+$ -Ionen beruht, während bei den höchsten Konzentrationen der Mechanismus der freien Bindung vorherrscht. Schließlich wird gezeigt, daß die gegenwärtige Theorie der Gitterfehler von Eis mit allen bekannten strukturellen und physikalischen Tatsachen einschließlich der Nullpunktsenergie übereinstimmt. Gast.

1820 J. Volger. *Dielectric loss in insulating solids caused by impurities and colour centres*. Disc. Faraday Soc. 1957, Nr. 23, S. 63—71. (Eindhoven, Netherl., N. V. Philips Gloeilampenfabr., Philips Res. Labs.) Messungen der dielektrischen Verluste bei niedrigen Temperaturen an Festkörpern mit verschiedenen Gitterdefekten ergeben Relaxationserscheinungen, die auf diese Defekte zurückzuführen sind. Bei Quarzkristallen wurden bei Frequenzen der Größenordnung  $10^4$  Hz und Temperaturen unter  $100^\circ\text{K}$  Verlustmaxima gefunden, die durch eine spezifische Relaxationszeit  $\tau_0 \approx 10^{-13}$  s charakterisiert werden können, und bei denen die Aktivierungsenergien  $Q$  ( $\approx 0,1$  eV) kleiner als bei Diffusion oder Wanderung von Ionen gefundenen sind. Diese Verluste werden als Deformationsverluste bezeichnet, da man annimmt, daß sie durch kleine lokale Deformationen entstehen. Auch an Quarzgläsern wurden ähnliche Verluste gefunden, jedoch war die Verteilungsfunktion breiter. Messungen an bestrahlten Quarzkristallen ergaben bei niedrigen Temperaturen dielektrische Verluste vom Relaxationstyp durch Farbzentren, die durch schon vor der Bestrahlung vorhandene Verunreinigungen verursacht werden. Hier findet man größere  $\tau_0$ -Werte und sehr viel kleinere Aktivierungsenergien. Ferner werden Relaxationserscheinungen bei inhomogenen Leitern und in Halbleitern diskutiert. Bei dem Halbleiter  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  mit Fe fand man für  $Q$  Werte von 0,005 eV und für  $\tau_0$  ergab sich:  $2 \cdot 10^{-7}$  s. Der DK-Sprung  $\Delta\epsilon$  ist etwa proportional zu  $T^{-1/2}$ . Anscheinend finden Übergänge gefangener Elektronen von einem Eisenion zum nächsten statt, jedoch können sich diese Elektronen nicht frei in das Gitter hineinbewegen. Vff. spricht von „embrionalen Leitungsvorgang“. Gast.

1821 Sol Zaromb. *On the average dielectric relaxation time obtained by means of complex plots*. J. chem. Phys. 24, 1110, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol. Dep. Chem.) Schön.

1822 Horst E. Müser. *Ferroelektrische Hysteresen- und Nachwirkungserscheinungen an Seignettesalz*. Z. angew. Phys. 10, 249—254, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Münster, Univ., Inst. Angew. Phys.) An Seignette-Salz-Kristallen wurden nach längerer feldfreier Lagerung eingeschnürte ferroelektrische Hysteresis-Schleifen beobachtet. Nach einiger Zeit verschwindet die Einschnürung, wenn die Hysteresiskurve durch ein Wechselfeld durchlaufen wird. Offenbar entstehen auf Grund der Domänenstruktur mechanische Spannungen. Die Form der Hysteresiskurven wird durch die Dielektrizitätskonstante b



kleinen Amplituden bestimmt. Zwischen der dielektrischen Verschiebung und dem Umklappen der Polarisierung beim Durchlaufen der Hysteresis-Kurve besteht ebenfalls eine Beziehung. Lokale elektrische Felder wirken ähnlich wie mechanische Spannungen.

H. C. Wolf.

1823 S. Domanski. *The dependence of the coercive field of tri-glycine sulphate on temperature and frequency.* Proc. phys. Soc. Lond. **72**, 306—307, 1958, Nr. 2 (Nr. 464). (1. Aug.) (London, Battersea Coll. Technol.) Die Hysteresisschleifen waren bei Zimmertemperatur und 50 Hz rechteckig und symmetrisch. Bei Zimmertemperatur nahm die Koerzitiv-Feldstärke nur langsam mit fallender Temperatur zu, unterhalb  $-30^{\circ}\text{C}$  stärker. Als Ursache dafür wird ein Einfrieren der Dipole angenommen. Im Frequenzbereich 25 bis 3000 Hz nahm die Koerzitiv-Feldstärke mit der Frequenz zu.

G. Schumann.

1824 M. Prutton. *The polarization reversal process in ferroelectric single crystals.* Proc. phys. Soc. Lond. **72**, 307—308, 1958, Nr. 2 (Nr. 464). (1. Aug.) (London, Birkbeck Coll., Dep. Numerical Automat.) Die bisherigen theoretischen Versuche zur Erklärung der Keimbildung für die Polarisationsumkehr liefern viel zu große Werte für die Bildungsenergie und für die Größe der Elementarbereiche, die als Keime wirksam werden. Es wird nun gezeigt, daß die Oberflächenschichten den Ausgangspunkt für Polarisationsumkehr bilden können. Ihre Dicke wird auf größenordnungsmäßig  $10^{-6}\text{ cm}$  und die in ihnen herrschende Feldstärke auf  $10^5\text{ V/cm}$  geschätzt. Solche Feldstärken müssen zur Sättigungspolarisation führen, und aus Symmetriegründen müssen auf entgegengesetzten Seiten des Kristalls gelegene Oberflächenschichten in entgegengesetzten Richtungen polarisiert sein. Diese Schichten können sehr kleine Keime für die Polarisationsumkehr liefern, die stets auf den Flächen senkrecht zur ferroelektrischen Achse vorhanden sind.

G. Schumann.

1825 E. C. Subbarao, M. C. McQuarrie and W. R. Buessem. *Domain effects in polycrystalline barium titanate.* J. appl. Phys. **28**, 1194—1200, 1957, Nr. 10. (Okt.) (University Park, Penn. State Univ., Dep. Ceramic Technol.) Es werden die Effekte bei Änderung der Polarisationsrichtung um  $90^{\circ}$  untersucht. Diese machen sich durch Verzerrungen (wegen der verschiedenen Länge der c-(Polar-) und a-Achse) bemerkbar sowie durch die Wechsel in der Intensität verschiedener Röntgenreflexe (hier speziell 200) und (002)). Es wird geschlossen, daß sich beim Umpolen um  $90^{\circ}$  9% der Bereiche drehen, während Dehnung und Kompression bis zu 13% der Bereiche zu Drehungen veranlassen. Diese sind jedoch im Gegensatz zum elektrischen Fall nicht permanent.

Zehler.

1826 Yoshikazu Ishikawa. *Electrical properties of  $\text{FeTiO}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$  solid solution series.* J. phys. Soc. Japan. **13**, 37—42, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo, Univ., Inst. Sci. Technol.) Elektrische Leitfähigkeit und SEEBECKspannung wurden an  $x\text{FeTiO}_3 \cdot (1-x)\text{Fe}_2\text{O}_3$  für  $1 \geq x \geq 0,33$  gemessen. Beide Meßgrößen ändern sich kontinuierlich mit der chemischen Zusammensetzung. Bei Zimmertemperatur wird für  $x > 0,73$  p-Typ und für  $x < 0,73$  n-Typ Leitung gefunden. Aus diesem Verhalten ist zu schließen, daß das Titan im ganzen untersuchten chemischen Bereich als  $\text{Ti}^{4+}$  vorliegt. Da keine anomale Änderung der Leitfähigkeit am ferrimagnetischen oder antiferromagnetischen CURIE-Punkt beobachtet wurde, muß man annehmen, daß die Leitfähigkeitselektronen nicht mit den magnetischen Spins verknüpft sind. Ein Vergleich von Leitfähigkeit und SEEBECKspannung für Proben von gleicher chemischer Zusammensetzung, jedoch von verschiedenem Ordnungsgrad (ferri- bzw. antiferromagnetisch) zeigte, daß die Änderung der Ionenverteilung die elektrischen Eigenschaften nicht beeinflußt.

Behrndt.

1827 Bernard D. Coleman. *Time dependence of mechanical breakdown phenomena.* Bericht. J. appl. Phys. **28**, 1514, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Pittsburgh, Penn., Mellon Inst.) Ber. **87**, 684, 1958.

H. G. Otto.

1828 H. J. Goldsmid, A. R. Sheard and D. A. Wright. *The performance of bismuth telluride thermojunctions.* Brit. J. appl. Phys. **9**, 365—370, 1958, Nr. 9. (Sept.) (Wem-

bley, General Elect. Co. Ltd.) Die thermoelektrischen Eigenschaften der intermetallischen Verbindung  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  wurden experimentell an geschmolzenen Präparaten bestimmt. Durch Dotierung mit Halogenen bzw. Blei oder Cadmium konnte n- und p-Leitung erzeugt werden. Thermokraft, elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit wurden an zonengeschmolzenen Präparaten gemessen.  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  kristallisiert hexagonal und zeigt eine starke Anisotropie der elektrischen Leitfähigkeit und der Wärmeleitfähigkeit. Die größte Effektivität des Materials für thermoelektrische Anwendungen liegt bei einer elektrischen Leitfähigkeit von etwa  $1000 \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$  vor, die Gitterwärmeleitfähigkeit bei  $300^\circ \text{ K}$  wurde zu  $0,0157 \text{ Watt/Grad cm}$  bestimmt. Bei einem Thermoelement aus p- und n- $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  konnte bei einer mittleren Temperatur von  $292^\circ$  eine maximale Temperaturdifferenz von  $64^\circ$  erreicht werden gegenüber einem theoretischen Wert von  $66^\circ$ . Der Wirkungsgrad von Thermosäulen aus  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  beträgt bei  $25^\circ$  Temperaturdifferenz 1%.

Birkholz.

1829 C. V. Alrapetlants. *Thermal electromotive force and additional thermal conductivity of statistical mixtures.* Soviet Phys.-Tech. Phys. 2, 429—433, 1957, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR 27, 478, 1957, Nr. 3.) Thermokraft und thermische Leitfähigkeit werden betrachtet für einen Körper, in dem gleich große Partikel statistisch verteilt sind. Die Partikel bestehen aus einem Zweistoff-System, enthalten jedoch die Komponenten in unterschiedlichen Konzentrationen. Gleichungen für die Thermokraft sowie für einen Korrekturfaktor der thermischen Leitfähigkeit (herührend vom PELTIER-Effekt zwischen den verschiedenen Partikeln) werden für das obige Modell abgeleitet. Die Übereinstimmung zwischen theoretischen und experimentellen Werten ist gut.

Behrndt.

1830 D. W. Juenker. *Electron emission in moderate accelerating fields.* J. appl. Phys. 28, 1398—1405, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Notre Dame, Indiana, Univ.) Es wird eine zusammenfassende Übersicht gegeben über theoretische und experimentelle Arbeiten zum SCHOTTKY-Effekt. Der Vergleich von Experimenten mit Rechnungen unter Annahme der Bildkraftpotentials bestätigen dieses für Abstände  $> 20 \text{ \AA}$  von der Oberfläche der Thermionen. Für Photoelektronen werden eigene Messungen an Tantal mitgeteilt, die sich mit der theoretischen Kurve in einem weiten Feldstärkebereich decken. Weitere Abweichungen werden diskutiert, die beim SCHOTTKY-Effekt durch sogenannte Patches hervorgerufen werden. Zur Prüfung eines einfachen Modelles mit schachbrettartige Verteilung von Bereichen hoher und niedriger Austrittsarbeit wird über eigene Messungen mit Thermionen berichtet, die befriedigende Übereinstimmung ergeben. Schließlich werden die bekannten periodischen Abweichungen vom SCHOTTKY-Effekt betrachtet. Auf die Einflüsse von adsorbierten Schichten wird kurz eingegangen.

C. Schüler.

1831 R. H. Good jr. *Transmission of electrons through metal surfaces.* J. appl. Phys. 28, 1405—1408, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Ames. Iowa State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Phys.) Es wird eine Übersicht über die neuere Entwicklung auf dem Gebiete der Elektronenemission der Metalle gegeben. Das den Rechnungen zugrunde liegende Modell ist im wesentlichen die Transmission eines freien Elektrons aus dem Metallelektronengas durch die Potentialschwelle der SCHOTTKYSchen Bildkraft. Insbesondere werden die periodischen Abweichungen des Emissionsstromes von der SCHOTTKY-Geraden und das Übergangsgebiet zwischen thermischer Emission und Feldemission diskutiert. Die Experimente werden allgemein befriedigend wiedergegeben, jedoch ist die Phase der periodischen Abweichungen um  $90^\circ$  gegenüber den theoretischen Rechnungen verschieden, was auf eine noch unbekannte Potentialform an der Metalloberfläche deutet. Auf eine Formel von MURPHY und GOOD wird hingewiesen, die für alle Temperaturen und Felder den Emissionsstrom zu berechnen gestattet.

C. Schüler.

1832 A. M. Furman. *Ejection of electrons from metals by fast molecules.* Soviet Phys. JETP 5, 1302—1303, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. Moskau 32, 1591—1593, 1957, Juni.) Es wird ein theoretischer Ansatz für die Elektronenemission aus Metallen durch Beschuß mit Molekülen gegeben unter Verwendung

gewisser Parameter für die Moleküle und das Metall. Für die Wechselwirkung von  $O_2$  an Fe ergibt sich bei Molekulargeschwindigkeit von 8 bis 100 km/sec eine maximale Wechselwirkung bei 40 km/sec.  
Hora.

**1833 John E. Davey.** *Thermionic and semiconducting properties of (Ag)-Cs<sub>2</sub>O, Ag, Cs.* J. appl. Phys. **28**, 1031—1034, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Washington, U. S. Naval Res. Lab.) An Cs-Schichten in Hohlkugeln auf halbtransparenter Ag-Unterlage (Cs<sub>2</sub>O, Ag, Cs) und solchen auf dichter Silberschicht ([Ag]—Cs<sub>2</sub>O, Ag, Cs) wurden elektrische Leitfähigkeit und thermische Emission im Bereich von  $-40^\circ\text{C}$  bis  $150^\circ\text{C}$  gemessen und die Emissionswerte mit der FOWLER-Gleichung für Metalle verglichen. Wie bei BaO und anderen Oxydkathoden ist die Übereinstimmung zufriedenstellend. — Für die thermische Austrittsarbeit ergibt sich 0,83 eV, bei  $-40^\circ\text{C}$  erhöht sich dieser Wert um 0,3 eV, für die photoelektrische Emission beträgt die Aktivierungsenergie 1,06 eV. — In der graphischen Darstellung zeigt sich ein Knick in der Emissions- und Leitfähigkeitskurve bei ca.  $10^\circ\text{C}$ , der sich durch Oberflächenzustände deuten läßt. — Zusatz von Cs zu den aktivierten Schichten verflacht die Kurven um ca. 0,1 eV und erhöht die Leitfähigkeit, weiterer Zusatz führt zu metallischem Verhalten der Schichten. Aus den Messungen wird auf einen Bandabstand von 0,6 eV geschlossen mit Donatoren-Niveaus  $\sim 0,5$  eV unterhalb des Leitfähigkeitsbandes.  
Weidel.

**1834 R. W. Peterson.** *Donor diffusion in oxide cathodes.* J. appl. Phys. **28**, 1176—1181, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Minneapolis, Univ. Minnes.) Im Anschluß an eine vorausgegangene experimentelle Untersuchung an Barium-Strontiumoxyd-Kathoden (PETERSON et al., J. appl. Phys. **28**, 22, 1957) wird eine genauere Analyse der Beobachtung versucht. Das den Berechnungen zugrunde gelegte Modell faßt die Kathode auf als porösen Halbleiter auf einer reduzierenden Aluminium enthaltenden Nickelunterlage. Zunächst wird die Nachlieferung von Aluminium aus der Unterlage zur Grenzschicht Nickel/Oxyd berechnet, und weiter die Zufuhr des durch Reduktion gebildeten freien Bariummetalls durch KNUDSEN-Strömung in der porösen Oxydschicht. Der Dampfdruck des freien Metalls in den Poren bestimmt die Oberflächenkonzentration von Barium auf den Oxydkristallen, während die Donatorenkonzentration in ihrem Inneren durch einen Diffusionsvorgang bestimmt ist, dessen Einzelheiten berechnet werden. Um mit den Messungen in Übereinstimmung zu kommen, muß entweder eine Oberflächen-Adsorptionsenergie von Barium auf Bariumoxyd von 3,3 eV angenommen werden, oder ein außerordentlich kleiner Diffusionskoeffizient für die Bewegung der Donatoren ins Innere des Kristalls.  
C. Schüler.

**1835 E. L. Murphy.** *Energy distribution half-widths for field emission electrons.* J. appl. Phys. **29**, 758—759, 1958, Nr. 5. (Mai.) (University Park, Penn., State Univ., Dep. Phys.) Auf Grund der FOWLER-NORDHEIMschen Theorie werden charakteristische Größen für die Energieverteilung der Feldelektronen numerisch berechnet und graphisch dargestellt. Als Funktion eines Parameters, der von Temperatur, Feld und Austrittsarbeit abhängt, werden angegeben: Die Maximalenergie, die Gesamtbreite der Energieverteilung bis zur halben Maximalenergie und die Breite rechts und links vom Maximum, ebenfalls bis zur halben Maximalenergie.  
C. Schüler.

**1836 A. van der Ziel.** *Estimate of the time constant of secondary emission.* J. appl. Phys. **28**, 1216—1217, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Minneapolis, Univ. Minnes., Elect. Engng Dep.) Die Gitterelektronen werden in „normale“ und „heiße“ eingeteilt. Für letztere wird eine MAXWELLSche Geschwindigkeitsverteilung angenommen. Es wird eine Formel für die Zeitkonstante  $\tau$  angegeben. In zwei Rechenbeispielen ergeben sich für ein Schwermetall und für einen Isolator  $\tau$ -Werte in der Größenordnung von  $10^{-14}$  sec.  
Zehler.

**1837 Wolfram Brauer.** *Zur halbempirischen Theorie der Sekundärelektronenausbeute von Metallen.* Czech. J. Phys. **7**, 513—515, 1957, Nr. 4. (Berlin, Humboldt-Univ., Inst. theor. Phys.) Diskussionsbeitrag zu einer Arbeit von ECKERTOVÁ und VEIVODOVÁ Ber. **37**, 123, (1958) wonach die in dieser Arbeit gemachte Annahme über das Bremsresetz des Primärelektrons physikalisch nicht haltbar ist. Die dennoch resultierende Übereinstimmung mit den Experimenten war nur zufällig.  
v. Heimendahl.



**1838 Antonin Hrbek und Libuše Vlasáková.** *Die Veränderung einer Metalloberfläche nach der Elektronenemission unter atmosphärischen Bedingungen.* Czech. J. Phys. 7, 626—627, 1957, Nr. 5. (Orig. dtsh.) (Prag, Forschungsinst. Materialschutz). Die Elektronenemission von Aluminium-Aufdampfschichten bei Bestrahlung mit sichtbarem Licht wird in Luft mittels eines Spitzenzählers untersucht. Für die beobachteten Erscheinungen wird eine Arbeitshypothese gegeben. Behrndt.

**1839 V. G. Welsby.** *Electromagnetic fields in a ferromagnetic medium, with particular reference to harmonic distortion due to hysteresis.* Proc. Instn elect. Engrs (C) 105, 218—229, 1958, Nr. 7. (März.) (Birmingham, Univ., Dep. Elect. Engng.) Unter Voraussetzung kleiner Flußdichte, dem Arbeiten im RAYLEIGH-Gebiet, sowie bekannter Geometrie des elektromagnetischen Feldes und unter anfänglicher Annahme eines geschlossenen magnetischen Kreises sowie sinusförmiger Ströme beschäftigt sich diese Arbeit theoretisch mit der Frequenzabhängigkeit des Spannungsklirrfaktors in Drosseln mit ferromagnetischen Kernen. Es wird gezeigt, daß der Spannungsklirrfaktor ein Minimum durchläuft, um bei höheren Frequenzen konstant zu werden. Eine Analogiemethode wird beschrieben, welche es ermöglicht, die Frequenzabhängigkeit des Spannungsklirrfaktors dort zu bestimmen, wo die theoretische Analyse schwierig oder gar unmöglich erscheint. Diese Methode wird z. B. auf Ferritkerne, Eisenkernen bei hohen Flußdichten und auf die Untersuchung der Hysteresewirkung auf den Spannungsklirrfaktor komplexer Wellenformen angewandt. Eine einfache Modifikation des Analogiemodellkreises ermöglicht es ebenfalls, die Wirkung eines Luftspaltes im ferromagnetischen Drosselkern in Betracht zu ziehen. Rohländer.

**1840 K. Bochenek.** *Sur certaines méthodes d'analyse des relations obtenues à l'aide de la méthode W. K. B.* Onde élect. 37, 462—464, 1957, Nr. 362. (Mai.) (Varsovie, Pologne, Acad. Sci.) In der Hochfrequenztechnik spricht man bei Wellenausbreitungsfragen stillschweigend von „Beugung“ und „Brechung“, obwohl man sich bewußt sein müßte, daß diese Begriffe nur der Optik entlehnt sind und in Wirklichkeit ebensowenig auftreten wie etwa „ebene Wellen“. Vf. stellt daher die Fragen, welches die Kriterien sind, die entscheiden, ob die geometrische Optik anwendbar ist oder nicht und ob Näherungslösungen nach Art der geometrischen Optik ganz allgemein auf Wellenausbreitungsvorgänge anwendbar sind. Ausgehend von der Wellengleichung in homogenem Medium bespricht Vf. die Näherungslösungen und die W. K. B.-Methode im Hinblick auf die Theorie der Mikrowellenantennen. Eyfrig.

**1841 Paul I. Richards.** *Transients in conducting media.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. AP-6, 178—182, 1958, Nr. 2. (Apr.) (Burlington, Mass., Technical Operations, Inc.) Für die in einem homogenen, unendlich ausgedehnten Medium mit endlicher Leitfähigkeit von einem magnetischen oder elektrischen Dipol erregten Felder werden allgemeine, bei beliebiger Sendefunktion gültige Ausdrücke angegeben. Näher untersucht wird die Ausbreitung kurzer Impulse z. B. in Seewasser. Der Spitzenwert des Signals nimmt mit dem Abstand  $r$  von der Quelle für größere Werte von  $r$  nicht exponentiell, sondern etwa wie  $r^{-3}$  oder  $r^{-4}$  ab. Die effektive Signalgeschwindigkeit ist klein, für Entfernungen  $r = 1$  km in Seewasser von der Größenordnung der Schallgeschwindigkeit. Pöschl.

**1842 Robert Plonsey.** *Diffraction by cylindrical reflectors.* Proc. Instn elect. Engrs (C) 105, 312—318, 1958, Nr. 7. (März.) (Cleveland, Ohio, Case Inst. Technol.) Die Beugung der von einem linearen Strahler ausgehenden elektromagnetischen Wellen an einem reflektierenden Streukörper mit Abmessungen von der Größenordnung einer Wellenlänge wird durch Berechnung der im leitenden Streuer induzierten Ströme für den Spezialfall eines streifenförmigen ebenen und eines zylindrisch gebogenen Reflektors mit dem linearen Strahler in der Zylinderachse theoretisch untersucht. Aus den Strömen lassen sich die Streufeldgrößen leicht ableiten. Bei der sogenannten geometrisch optischen Näherungslösung betrachtet man zur Berechnung des Strahlungsdiagrammes der Anordnung den Reflektor als Ausschnitt aus einer leitenden Fläche unendlicher Ausdehnung. Vf. leitet mit Hilfe der SOMMERFELDSchen Lösung des Halbebenen

problems Korrekturen der geometrisch-optischen Näherung ab, die sich auf Randströme an den Begrenzungen des Streukörpers zurückführen lassen. Die Rechnungen ergeben, daß diese Randströme nur geringen Einfluß auf das Beugungsdiagramm haben, d. h. daß die geometrisch-optische Näherung die Abstrahlung der Anordnung befriedigend beschreibt. Vergleichende Messungen bei 3 cm Wellenlänge im Nahfeld eines linearen Strahlers mit zylindrischem Reflektor zwischen parallelen Platten zeigen, daß die gemessenen Feldstärken im Rahmen der Meßgenauigkeit durch die geometrisch-optische Theorie annähernd vorhergesagt werden können, während der Einfluß der abgeleiteten Korrekturglieder nicht mit Sicherheit bestätigt werden konnte. Dachs.

**1843 Martin Balser.** *Some observations on scattering by turbulent inhomogeneities.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **AP-5**, 383—390, 1957, Nr. 4. (Okt.) (Cambridge, Mass. Inst. Tech., Lincoln Lab.) Vf. behandelt die Streuung von Radiowellen an dielektrischen Inhomogenitäten bei Turbulenz. Bei der Aufstellung der dyadischen GREENSchen Funktion wird berücksichtigt, daß das gestreute elektrische Feld nicht quellenfrei ist. Die untersuchten statistischen Eigenschaften des Empfangssignals, insbesondere Korrelationsfunktionen, sind hinsichtlich der Turbulenzvorgänge von Interesse. Pöschl.

**1844 L. B. Felsen.** *Asymptotic expansion of the diffracted wave for a semi-infinite cone.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **AP-5**, 402—404, 1957, Nr. 4. (Okt.) (Brooklyn, N. Y., Microwave Res. Inst., Polytech. Inst. Brooklyn.) Ausgehend von der skalaren bzw., im elektromagnetischen Problem, dyadischen GREENSchen Funktion werden in Erweiterung einer früheren Arbeit des Vf. (Trans. Inst. Radio Engrs., N. Y. **AP 5**, 121, 1957, Nr. 1) für die gestreute Welle asymptotische Ausdrücke höherer Ordnung in  $k$  abgeleitet; dabei ist  $k$  die Wellenzahl im freien Raum und  $r$  der Abstand von der Kegelspitze. Pöschl.

**1845 L. M. Spetner.** *A statistical model for forward scattering of waves off a rough surface.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **AP-6**, 88—94, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Silver Spring, Md., Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Vf. nimmt an, die raue Oberfläche bestehe aus einer großen Anzahl unabhängiger punktförmiger Streuzentren, deren vertikale Lage statistisch schwankt und die in zufälliger Weise auftreten und verschwinden. Die statistischen Eigenschaften (Schwankungsquadrat, Autokorrelationsfunktion) des gestreuten Signals werden berechnet aus den geometrischen und statistischen Daten des Modells. Pöschl.

**1846 J. B. Wiesner et A. J. Poté.** *Liaisons radioélectriques au moyen de la propagation par diffusion troposphérique.* Onde élect. **37**, 456—461, 1957, Nr. 362. (Mai.) (Mass. Inst. Technol.; Hycon Eastern.) Nach geschichtlichem Überblick der „Überreichweiten-Ausbreitung“ wird die Theorie der troposphärischen Streuung besprochen. Es folgt eine Übersicht über die Ergebnisse experimenteller Versuche. Die Darstellung wird durch eine Reihe von Figuren ergänzt. Eyfrig.

**1847 Georges Boudouris.** *Le problème de propagation au dessus de la terre sphérique (terre et atmosphère homogènes) est-il définitivement résolu?* Onde élect. **37**, 465—470, 1957, Nr. 362. (Mai.) (Paris, Fac. Sci. Lab. Phys. Atmosph.) Die Arbeit faßt die Ergebnisse aller Arbeiten (über 75) zu obiger Fragestellung der älteren und neueren Zeit zusammen und gelangt zu folgenden Schlüssen: die theoretische Lösung des Problems inbegriffen praktische Anwendungsformeln ist gelungen. Für praktische Feldberechnungen kann man dies nicht sagen, obwohl viele Anstrengungen gemacht wurden, auch hierfür brauchbare Lösungen zu finden. Ein Grund hierzu ist, daß man oft nur Teilprobleme des Fragenkomplexes behandelt hat, andererseits aber auch die Ausbreitungsverhältnisse in Horizontnähe mangelhaft erfaßt sind. Es wird auf die Wichtigkeit hingewiesen, der Lösung dieses Problems Aufmerksamkeit zu schenken mit dem Fernziel weitere „Feldstärkenatlanten“ zu schaffen, ähnlich der, die CCIR für Meterwellen verfaßt hat. Eyfrig.

**1848 B. R. Levy and J. B. Keller.** *Propagation of electromagnetic pulses around the earth.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **AP-6**, 56—61, 1958, Nr. 1. (Jan.) (New York,

Univ., Inst. Math. Sci., Div. Electromagn. Res.) Die Impulse sollen von einem senkrechten elektrischen und magnetischen Dipol ausgehen. Die Erde wird als homogene Kugel von endlicher bzw. unendlicher Leitfähigkeit betrachtet. Elektrisches und magnetisches Feld folgen aus einem HERTZschen Vektor mit nur radialer Komponente. Für eine Delta-Funktion als Sendefunktion wird die Form des Empfangs-Impulses angegeben; die Dauer eines solchen Impulses wächst mit der dritten Potenz des Winkels zwischen Sende- und Empfangsort. Pöschl.

1849 E. G. Richards. *The estimation of transmission loss in the trans-horizon region*. Suppl. Nr. 8 Proc. Instn elect. Engrs (B) 105, 1958, S. 177—188. Die UKW-Ausbreitung über den durch die atmosphärische Strahlenbrechung bestimmten Bereich hinaus läßt sich durch schräge Streuung der Radiowellen an Unregelmäßigkeiten im Brechungsindex erklären. Durch Integration des von BATCHELOR abgeleiteten Streuquerschnitts über das wirksame streuende Volumen auf dem Ausbreitungsweg wird der Übertragungsverlust abgeleitet. Die Theorie wird mit Messungen bei 86, 3000 und 10000 MHz verglichen und Schlüsse auf die Höhenabhängigkeit der Variationen des Brechungsindex gezogen. In der Diskussion wurde über einige bestehende „scatter“-Verbindungen berichtet und auf die Wichtigkeit der Untersuchung der Wettereinflüsse hingewiesen. Revellio.

1850 R. W. Meadows. *The direction and amplitude of reflections from meteor trails and sporadic-E ionization on a 1740 km north-south path at very high frequencies*. Suppl. Nr. 8 Proc. Instn elect. Engrs (B) 105, 1958, S. 56—64, 73—78. Die Feldstärke eines Senders (37,3 MHz) auf Gibraltar wurde in England nach Einfallrichtung, Einfallswinkel und Amplitude untersucht. Die beobachteten tageszeitlichen Änderungen der Einfallrichtungen der reflektierten Wellen (westl. des Großkreises bei Nacht und östl. des Großkreises bei Tag) lassen sich qualitativ mit der Variation der mittleren relativen Einfallrichtung der Meteore als Folge der Erdrotation erklären. Die Einfallswinkel entsprechen dem geometrischen Wege zwischen beiden Stationen. Die Empfangshäufigkeit ist bei schwachen Reflexionen umgekehrt proportional zur Amplitude bei starken Reflexionen zu deren 4. Potenz. Die länger andauernden Reflexionen an der Sporadischen-E-Schicht folgen der Richtung des Großkreises. In der Diskussion wird die Entstehung der Streuzentren (Meteorspuren oder Blitzentladungen) besprochen. Revellio.

1851 G. S. Kent. *Short bursts of amplitude of a 50 Mc/s wave received over a distance of 480 km*. Suppl. Nr. 8 Proc. Instn elect. Engrs (B) 105, 1958, S. 65—69, 73—78. Der Großteil der kurzen Amplitudenausbrüche der in 480 km Entfernung vom Sender beobachteten Feldstärke eines Fernsehenders (50 MHz) muß durch Reflexion an Meteorspuren verursacht sein. Die Ausbrüche folgen einander rein statistisch ohne Andeutung von gesetzmäßigen Folgen mehrerer Ausbrüche, die bei Ionisierung durch nach oben verlaufende Blitzentladungen zu erwarten wären. Die Richtungsverteilung der empfangenen Reflexionen zeigt einen charakteristischen Gang (bei Tage östl. und bei Nacht westl. vom Großkreis), der durch Verteilung der Meteorbahnen bestimmt wird. Revellio.

1852 R. Naismith. *Solar activity and radio communication*. Nature, Lond. 181, 954—956, 1958, Nr. 4614. (5. Apr.) (Slough, Radio Res. Stat., Dep. Sci. Industr. Res.) Die gute Übereinstimmung zwischen der Zahl der Sonnenflecken und den Mittagswerten der kritischen Frequenz ( $f F_2$ ), gemessen in Slough, gestattet die Vorhersage der maximalen Frequenz für Radioübermittlung über große Entfernungen. Heilig.

1853 A. V. J. Martin et F. J. Young. *Sur le calcul des lignes à impédance variable d'une façon continue*. Suppl. J. Phys. Radium 19, 65 A—70 A, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Vff. geben zwei Methoden zur Berechnung der Impedanz von akustischen oder elektrischen Hohlraumleitern an, deren Querschnitt stetig als Funktion der Achsenkoordinate ändert. Das mathematische Problem besteht in der Integration einer RICCATischen Differentialgleichung erster Ordnung.



unter gewissen Randbedingungen. Die erste Methode besteht in der Anwendung des RUNGE-KUTTASchen Verfahrens, die zweite in einem Treppenverfahren, bei dem der stetig gekrümmte Hohlraumleiter durch eine Reihe von Zylinderstücken ersetzt wird. In diesem Fall wird die RICCATISCHE Differentialgleichung nicht benötigt. Beide Verfahren wurden auf die Exponentialleitung angewandt, deren exakte Lösung bekannt ist. In beiden Fällen wurde die Rechnung mit Hilfe einer elektronischen Rechenmaschine (IBM 605) ausgeführt, die dazu 20 bzw. 2 min benötigte. Die Genauigkeit hängt von der Zahl der Stufen und der Form des Hohlleiters ab. Kallenbach.

**1854 C. B. Sharpe and D. S. Helm.** *A ferrite boundary-value problem in a rectangular waveguide.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **MTT-6**, 42—46, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Ann Arbor, Mich, Univ., Electronic Def. Group, Dep. Elect. Eng.) Es wird unendlich langer Hohlleiter mit Rechteckquerschnitt (Ausbreitungsrichtung  $z$ ) betrachtet, dessen Inneres für  $z < 0$  mit Luft, für  $z > 0$  mit Ferritmaterial angefüllt ist, das in Richtung des elektrischen Feldes im Hohlleiter magnetisiert wird. Bei von  $z < 0$  her einfallender  $H_{10}$ -Welle wird das elektrische Feld in der Trennfläche  $z = 0$  berechnet in Form einer NEUMANNschen Reihe, die durch iterative Lösung einer singulären Integralgleichung erhalten wird. Der Übergang Luft-Ferrit läßt sich bei verlustfreiem Medium durch einen äquivalenten Quer-Blindleitwert beschreiben. Pöschl.

**1855 L. Lewin.** *A contribution to the theory of probes in waveguides.* Proc. Instn elect. Engrs (C) **105**, 109—116, 1958, Nr. 7. (März.) Nach einem Überblick über Schwierigkeiten der Berechnung der Impedanz in einem Hohlleiter, wird der spezielle Fall einer Sonde, die den Rechteckhohlleiter vollständig durchquert und in eine Koaxialleitung mündet, berechnet. Die Integralgleichung für den Strom in der Sonde wird durch Annäherung gelöst. Man erhält einen Ausdruck für die Sondenimpedanz, nach dem man sich einen Ersatzkreis konstruieren kann. Die quasi-statische Antennenlösung erhält man als Grenzfall für unendlich kleine Sondendicke. Zum Schluß wird eine physikalische Erklärung der einzelnen Ausdrücke in der Formel für die Induktanz eines induktiven Stabes im Hohlleiter gegeben. Veith.

**1856 A. E. Karbowiak.** *An instrument for the measurement of surface impedance at microwave frequencies.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **105**, 195—203, 1958, Nr. 20. (März.) (S. B.) Zu einer Meßanordnung der Oberflächenimpedanz von Hohlraumresonatoren für Mikrowellenfrequenzen wird eine Theorie gegeben. Es wird die Konstruktion von Meßinstrumenten für 6000 und 34000 MHz beschrieben. Unter einer Reihe von Anwendungen werden Messungen bei einer Oberfläche mit Dreieckprofil mitgeteilt.

Hora.

**1857 C. M. Srivastava and J. Roberts.** *Measurement of ferrite loss-factors at Gc/s.* Proc. Instn. elect. Engrs (B) **105**, 204—209, 1958, Nr. 20. (März.) (S. B.) (London, Univ. Imp. Coll. Sci. Technol., Dep. elect. Engng.) In einem rechteckigen Hohlraumresonator werden die Verluste bestimmt, die durch Ferritblättchen entstehen, die die ganze Hohlraumbreite ausfüllen. Es werden die Beziehungen entwickelt, die zwischen dem zu messenden Verlustfaktor und der Dielektrizitätskonstanten, der skalaren sowie der tensoriellen Permeabilität bestehen. Für verlustarme Ferrite lassen sich die letzten beiden Größen mit relativ hoher Genauigkeit bestimmen. Für den Magnesium-Mangan-Ferrit SERL 1009 ist  $\mu = 0,98 - i2,0 \cdot 10^{-3}$  und der Nichtdiagonalterm  $K$  des relativen Permeabilitätstensors gleich  $0,45 - i17 \cdot 10^{-3}$ . Hora.

**1858 Kaneyuki Kurokawa.** *The expansions of electromagnetic fields in cavities.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **MTT-6**, 178—187, 1958, Nr. 2. (Apr.) (Chiba City, Univ. Tokyo, Inst. Industr. Sci.) In Ergänzung der Theorie der Hohlraumresonatoren von J. C. SLATER werden vollständige Systeme orthogonaler Vektorfunktionen angegeben. Die Systeme enthalten auch wirbelfreie Funktionen. Ein elektrischer oder magnetischer Feldvektor läßt sich dann nach je einem solchen System entwickeln. Für einen Hohlraum, der über einen Wellenleiter angekoppelt ist, wird der Eingangsleitwert angegeben; die wirbelfreien Entwicklungsfunktionen geben Anlaß zu Beiträgen umgekehrt proportional der Frequenz. Als Beispiele werden quaderförmige Resonatoren und zylindrische mit Kreisringquerschnitt behandelt. Pöschl.

**1859 Iu. L. Klimontovich and R. V. Khokhlov.** *Contribution to the theory of the molecular generator.* Soviet Phys.-JETP **5**, 937—941, 1957, Nr. 5. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 1150—1155, 1957, Mai.) (Moscow, State Univ.) In der Arbeit werden Prozesse der Resonanz-Wechselwirkung zwischen einem elektromagnetischen Feld und einem Molekülstrahl und die Anregung elektromagnetischer Schwingungen in einem Resonator durch die Strahlung angeregter und den Resonator durchquerender Moleküle (Molekular-Generator) durch eine strengere Behandlung des Problems geprüft. Für den Fall eines monochromatischen Molekülstrahles sind in anderen Arbeiten Einzelheiten bereits untersucht und erläutert worden. Die Untersuchung wird hier auf den Fall nichtmonochromatischer Moleküle im Strahl erweitert und die Ergebnisse qualitativ diskutiert. G. Müller.

**1860 The "strophotron".** *A new microwave oscillator.* Electron. Radio Engr **34**, (NS) 424, 1957, Nr. 11. (Nov.) V. Weidemann.

**1861 W. G. Johnston.** *Relating the Nyquist plot to the root-locus plot.* J. Electronics (**1**) **5**, 89—96, 1958, Nr. 1. (Juli.) (Quebec, Laval Univ.) Vf. entwickelt eine Methode, die gestattet, von der Darstellung der Wurzeln der Gleichung  $KG(p) + 1 = 0$  bei veränderlichem  $K$  in der komplexen  $p$ -Ebene zum NYQUISTschen Stabilitätskriterium für ein rückgekoppeltes System mit der Übertragungsfunktion  $KG(p)$  überzugehen. Die Methode, die zur Klärung verwickelter Fälle nützlich sein kann, wird an einigen Beispielen rationaler Übertragungsfunktionen erläutert. Pöschl.

**1862 Chester H. Page.** *Frequency conversion with nonlinear reactance.* J. Res. nat. Bur. Stand. **58**, 227—236, 1957, Nr. 5. (Mai.) Anspruchsvolle mathematische Betrachtung (auf der Grundlage der Matrizenrechnung) zum Verhalten einer verlustlosen, nichtlinearen Impedanz unter dem Einfluß einer nahezu periodischen Spannung (Summe von sinusähnlichen Spannungen). Untersucht werden die bei den verschiedenen Frequenzen auftretenden Leistungsabsorptionen und die notwendigen und hinreichenden Bedingungen, durch die letztere miteinander verknüpft sind. Es zeigt sich, das einfache kubische Kapazitäten, bei denen die Ladung der dritten Potenz der Spannung proportional ist, ausreichen, um eine gleichbleibende Modulation oder Phasendrehung zu ermöglichen. Wießner.

**1863 Edward F. Feldman.** *Wide-range analyzer traces precise curves.* Electronics. **30**, 1957, Nr. 3, (1. März.) S. 184—187. (Mount Vernon, N. Y., Panoramic Radio Prod.) Das beschriebene Gerät gestattet die Sichtanzeige des Dämpfungsverlaufs von elektrischen Netzwerken im Frequenzbereich von 20 Hz bis 20 kHz. Das Gerät besteht aus einem HF-Generator mit gewobbelter Frequenz, einem Überlagerungsempfänger (zwischen diesen wird das zu untersuchende Netzwerk eingeschaltet) und einem Kathodenstrahloszillograph (KSO) mit synchronisierter Zeitablenkung. Die Frequenz des im 80—100 kHz-Bereich gewobbelten Generators wird — nach Verstärkung — in einem Brückenmodulator mit einer 100-kHz-Quarzfrequenz heruntergemischt, über einen Tiefpaß geleitet und auf das Prüfobjekt geschaltet. Die Objektausgangsspannung wird mit der gewobbelten Generatorfrequenz wieder in den HF-Bereich hochgemischt und als Senkrechtablenkung des KSO verwendet. Amplitudenanzeige und Zeitablenkung haben wahlweise lineare oder logarithmische Teilung. Die Ausblendung kleiner Frequenzbereiche von 200 Hz, 1 und 5 kHz um eine wahlweise einstellbare Mittenfrequenz ist möglich. Die Zeitablenkung des KSO erfolgt mit 1/60 sec bis 15 min Dauer pro Auslenkung. Awender.

**1864 J. E. Knowles.** *A mechanical version of the Smith Chart.* J. sci. Instrum. **35**, 233—237, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Chislehurst, Kent, Brit. Sci. Instrum. Res. Assoc.) Die Berechnung des Reflexionsfaktors in elektrischen oder optischen nichtabsorbierenden Filtern mit dem Kreisdiagramm erfordert einige Operationen im Komplexen. Zur Ausführung dieser wird ein mechanisches Analogie-Gerät angegeben, mit dem sich schneller und genauer arbeiten läßt. Pöschl.

**1865 E. Fitch and R. Ruddlesden.** *The choice of aerial height for ionospheric scatter links.* Suppl. Nr. 8 Proc. Instn elect. Engrs (B) **105**, 1958, S. 12—18, 73—78. Die Auswirkung von Variationen der Höhe der ionosphärischen Streuschicht, der troposphärischen Strahlenbrechung und der Entfernung zwischen Sender und Empfänger auf den Abstrahl- und Einfallswinkel bei „forward-scatter“ Verbindungen wird diskutiert und festgestellt, daß die ersten beiden bis zu Entfernungen von 1100 Meilen vernachlässigt werden können. Die optimale Antennenhöhe auch für den Fall einer teilweise inkohärenten Welle wird bestimmt und einige Empfehlungen für den Entwurf einer solchen Verbindung gegeben. Revellio.

**1866 F. Reggia and E. G. Spencer.** *A new technique in ferrite phase shifting for beam scanning of microwave antennas.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **45**, 1510—1517, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Washington, D. C., Diamond Ordnance Fuze Labs.) Bei dem reziproken Ferritphasenschieber für  $\lambda = 3$  cm ist in der Mitte eines Rechteckhohlleiters in  $H_{10}$ -Erregung ein längsmagnetisierter Ferritstab angeordnet. Die Phasenverschiebung erfolgt über die Änderung der magnetischen Feldstärke. Bei geeigneter Wahl des Stabdurchmessers und der Anpassungselemente erzielt man eine Phasenverschiebung von mehr als  $100^\circ/\text{cm}$  Stablänge und eine Schwankung in der Durchgangsleistung von weniger als  $\pm 0,2$  db bei einer magnetischen Feldstärke von ca. 60 Oe. Die Einfügungsdämpfung ist kleiner als  $0,04$  db/cm. Auf Grund der elektrischen Eigenschaften und des gedungenen geometrischen Aufbaus wird diese Anordnung bevorzugt in Phasenmodulationssystemen und zur Überprüfung von Antennenanlagen verwendet. Huber.

**1867 R. B. Barrar and C. H. Wilcox.** *On the Fresnel approximation.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **AP-6**, 43—48, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Los Angeles, Hoffman Labs., Inc.; Culver City, Calif., Hughes Aircraft Co., Microwave Lab.) Die SOMMERFELDSche Reihenentwicklung wird mit der FRAUNHOFERSchen bzw. FRESNELSchen Näherung in Zusammenhang gebracht und für letztere eine Verbesserung vorgeschlagen. Für Linearantennen mit einer Stromverteilung gleich der Summe aus einem konstanten und einem Cosinusanteil werden numerische Vergleiche durchgeführt hinsichtlich Amplituden-, Phasen- und Leistungscharakteristik. Pöschl.

**1868 Robert L. Carrel.** *The characteristic impedance of two infinite cones of arbitrary cross section.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **AP-6**, 197—201, 1958, Nr. 2. (Apr.) (Urbana, Univ. Illinois, Antenna Lab.) Eine sphärische LECHERWelle (bei der elektrisches und magnetisches Feld keine Komponente in r-Richtung eines Kugelkoordinatensystems  $r, \Theta, \Phi$  haben) in einem Leitersystem mit zwei Kegeln gemeinsamer Spitze läßt sich durch eine Lösung der LAPLACESchen Gleichungen in  $\Theta$  und  $\Phi$  beschreiben. Durch die Transformation  $\rho = \tan \Theta/2$  geht Vf. über zu einem äquivalenten Problem in der Ebene mit den Polarkoordinaten  $\rho, \Phi$  und kann dort konforme Abbildung anwenden. Als Beispiele werden behandelt die nicht-koaxiale bikonische Antenne sowie koplanare bzw. nicht-koplanare „Fin“-Antennen, bei denen die beiden Leiter unendlich dünn sind und je einen Winkelraum in einer bzw. zwei zueinander geneigten Ebenen einnehmen. Der Wellenwiderstand solcher Antennen läßt sich durch vollständige elliptische Integrale 1. Gattung ausdrücken. Pöschl.

**1869 H. Suhl.** *Theory of the ferromagnetic microwave amplifier.* J. appl. Phys. **28**, 1225—1236, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) Eine ferromagnetische Probe wird durch eine „Pumpfrequenz“  $\omega_p$  zur Resonanz gebracht. Dabei ist  $\omega_p$  durch ein statisches Magnetfeld in weiten Grenzen veränderlich. Diese Probe koppelt zwei Hohlraumschwingungsformen mit den Eigenfrequenzen  $\omega_1$  und  $\omega_2$  derart, daß  $\omega_1 + \omega_2 = \omega_p$ . Vf. unterscheidet drei Fälle (a) elektromagnetisch: beide Hohlraumschwingungen sind elektromagnetisch. (b) halbstatistisch: eine Hohlraumschwingung ist elektromagnetisch, während die Probe selbst neben ihrer Eigenschaft als Koppelement als Resonanzkreis wirkt. (c) magnetostatisch: die Probe selbst hat zwei Schwingungsformen. Die Mikrowellenanordnung dient nur zum Ein- und Auskoppeln. Der Verstärkungsvorgang wird für alle drei Fälle aus einer gemeinsamen Theorie entwickelt. Zehler.



**1870 J. Bonanomi, J. de Prins, J. Herrmann et P. Kartaschoff.** *Résultats obtenus avec l'oscillateur à ammoniac en tant qu'étalon de fréquence et garde-temps.* Bull. Soc. suisse Chronom. **4**, 1957, S. 88—90. (Neuchâtel, Univ., Inst. Phys.) Die Frequenzen von vier Ammoniak-Masern wurden mehrere Monate hindurch verglichen. Es ergab sich Konstanz auf  $\pm 5 \cdot 10^{-10}$ . Für die Messungen wurde ein Quarz-Hilfsoszillator verwendet, der durch Frequenzschwankungen Meßfehler verursachte. Die Frequenzkonstanz der Maser wurde daher auf  $2 \cdot 10^{-10}$  geschätzt. G. Becker.

**1871 Koichi Shimoda.** *Characteristics of the beam type maser. I.* J. phys. Soc. Japan **12**, 1006—1015, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Tokyo, Univ., Fac. Sci. Dep. Phys.) Während in früheren Untersuchungen des „NH<sub>3</sub>-Masers“ nur die Geschwindigkeitsverteilung der Moleküle behandelt wurde, wird in dieser Arbeit auch die Richtungsverteilung mit eingeschlossen, wobei eine MAXWELL-BOLTZMANN-Verteilung im Molekülstrahl zugrunde gelegt wird. Da sich die langsameren Moleküle länger im Resonator aufhalten, ist die effektive mittlere Geschwindigkeit der Moleküle beträchtlich kleiner als ihre wahrscheinlichste Geschwindigkeit, sofern die HF-Leistung und die Fokussierungsspannung klein sind. Es wurde die Amplitude in Abhängigkeit sowohl von der Fokussierungsspannung als auch von der Frequenzcharakteristik aufgetragen. Dabei zeigte sich Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen. Anschließend wird die Frequenzverschiebung infolge nicht aufgelöster Hyperfeinstruktur diskutiert. Es zeigte sich, daß diese beträchtliche Werte annehmen kann. Gunßer.

**1872 Junkichi Itoh.** *Proposal for a solid state radio-frequency maser.* J. phys. Soc. Japan **12**, 1053, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Osaka Univ., Dep. Phys.) Eine Möglichkeit zum Bau eines Festkörper-Masers nach der Doppelresonanz-Methode wird angegeben, wobei Übergänge zwischen ZEEMAN-Niveaus von reinen Quadrupolspektren benutzt werden. Es wird hierfür ein Atom mit dem Kernspin  $3/2$  und starker axialsymmetrischer Kernquadrupolwechselwirkung in einem Einkristall zugrunde gelegt und dessen Niveaufspaltung in einem Magnetfeld untersucht. Ein Ausdruck für die Differenz der Besetzungsdichte der beiden tiefsten Niveaus bei Einstrahlung eines genügend starken HF-Feldes zur Anregung der höheren Energiestufen wird angegeben. Dabei kann je nach Wahl der eingestrahlten Frequenz die genannte Differenz positiv oder negativ gemacht werden. Im einen Fall erhält man induzierte Emission. Die Strahlungsleistung in Abhängigkeit von den verschiedenen Parametern wird berechnet, wobei sich für einen angenommenen Fall ein Wert von  $30 \mu\text{W}$  ergibt. Schließlich wird die Bedingung für die Selbsterregung eines Resonators bestimmter Güte aufgestellt. Gunßer.

**1873 N. N. Parker Smith and C. J. Matley.** *The vectorscope for proving colour television signals.* Electron. Radio Engr. **34**, 198—206, 1957, Nr. 6. (Juni.) „Vectorscope“ ist ein neues Testgerät für Farbfernsehanlagen nach dem N. T. S. C.-System. Die ankommenden Farbsignale werden auf einer Oszillographenröhre vektoriell dargestellt. Dabei wird der Farbvektor aus zwei orthogonalen Komponenten zusammengesetzt. Die Lage des Leuchtpunktes auf dem Bildschirm zeigt den Endpunkt des Farbvektors an. Die Länge dieses Vektors entspricht der gesendeten Farbsättigung, seine Phasenlage dem Farbton. Das Gerät ermöglicht eine schnelle quantitative Beurteilung der Empfangsverhältnisse bei der Übertragung von Farb-Testsendungen.

H.-J. Schrader.

**1874 S. L. Bendell and K. Sadashige.** *Reduction of image retention in image orthicon cameras.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. 1957, Nr. PGTS-9, (Dez.) S. 52—58. (Camden, N. J., Radio Corp. America, Industr. Electron. Products.) Kontrastreiche stationäre Bilder, die 10 bis 30 sec und länger auf der Glasfolie eines Super-Orthicons stehen bleiben, hinterlassen während mehrerer Sekunden bis Minuten ein negatives Nachbild, dessen Stärke mit der Betriebsdauer des Super-Orthicons zunimmt und häufig seine Lebensdauer begrenzt. Das Nachbild wird unerkennbar oder wesentlich weniger störend, wenn man seine Konturen dadurch verwischt, daß man das Elektronenbild auf der Glasfolie in eine langsame, kreisförmige Translations-Bewegung (Durchmesser 3% bis 5% der Bildhöhe, 1 Umdr/min) versetzt. Hierbei kann entweder das Lichtbild auf der Photokathode durch ein rotierendes Prisma (bei der Farbfernseh-

Kamera), oder nur das Elektronenbild auf der Glasfolie durch ein magnetisches Drehfeld bewegt werden. Im Fernsbild ist die langsame geringe Bewegung nicht störend.  
Gundert.

1875 **Hiroshi Satō.** *Note on the information capacity of a coloured picture.* J. phys. Soc. Japan **13**, 108—111, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Univ. Electrocommun.) Die zur Übertragung eines farbigen Fernsehbildes erforderliche Kanalkapazität beträgt nicht das Dreifache eines Schwarz-Weiß-Bildes, wie man bei trichromatischen Farbausügen vermuten sollte, sondern weniger. Wie nämlich neuere Versuche gezeigt haben, ist die trichromatische Übertragung nur für Bildteile mit wenig Detailreichtum erforderlich, bei großem Detailreichtum genügt ein einziger Farbauszug. Unter Zugrundelegung dieser Erkenntnis berechnet Vf. die erforderliche Kanalkapazität für ein eindimensionales Bild, indem er benachbarte Bildelemente gleicher Farbe zu Gruppen zusammenfaßt. Für einige einfache Fälle kommt er zu Zuschlägen zwischen 8 und 51% zur Kapazität für ein monochromatisches Bild. Eine Abschätzung für zweidimensionale Bilder ergibt, daß hier die erforderlichen Zuschläge kleiner sind als für das eindimensionale Bild.  
Kallenbach.

1876 **D. E. T. F. Ashby, T. D. Cockhill, A. F. Hassell and R. O. Jenkins.** *Interaction within the attenuator of a high power T. W. T.* J. Electronics (1) **5**, 62—64, 1958, Nr. 1. (Juli.) (Wembley, Gen. Elect. Co., Ltd., Res. Labs.) Kurzer Bericht über Versuche der optimalen Dimensionierung von Wendeln im Bereich der Dämpfungsstrecke. Ein Vergleich mit einer berechneten Kurve auf der Basis eines reinen Triftraumes zeigt, daß eine Wechselwirkung im Dämpfungsbereich stattfindet. Vf. ziehen den Schluß, daß die Phasengeschwindigkeit in der Dämpfungsstrecke für eine optimale Bemessung der Vanderfeldröhre sehr verschieden sein sollte von der in der übrigen Verzögerungsleitung.  
Veith.

1877 **C. D. Beintema, S. T. Smith and L. L. Vant-Hull.** *Multicolor storage tube.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **ED-4**, 303—309, 1957, Nr. 4. (Okt.) (Culver City, Calif., Hughes Res. Labs.; Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Zwischen dem Leuchtschirm und der „Shadow-mask“ einer Dreistrahl-Farbbildröhre üblicher Bauart ist ein auf der Systemseite mit einer Magnesiumfluorid-Schicht belegter Speicherschirm angeordnet, der je eine Bohrung vor jedem Farbpunkt des Leuchtschirms enthält. Jeder der drei „Schreib“-Strahlen des üblichen Systems trifft die Speicherschicht nur in der Umgebung der den Farbpunkten einer der Grundfarben zugeordneten Speicherschirm-Bohrungen und teuert damit die Zahl der zu den Farbpunkten dieser Grundfarbe gelangenden Elektronen des Lesestrahls. Der Lesestrahl geht von einer ringförmigen, am Halsansatz in einen Kolben eingebauten Kathode aus. Die „Shadow-mask“ ist etwa 1000 Volt positiv gegen den Speicherschirm und ein auf ihrer Systemseite angeordnetes Schirmgitter vorgespannt, so daß in den „Shadow-mask“-Bohrungen Zerstreuungslinsen entstehen. Die Leseelektronen bilden bis zum Schirmgitter einen langsamen, über den ganzen Schirm erteilten Strahl, von den „Shadow-mask“-Bohrungen aus werden sie wieder auf die drei zugehörigen Speicherschirm-Bohrungen und Farbpunkte gestreut. Typische Betriebsspannungen — bezogen auf die Kathode des Lesestrahls — sind: Schreibstrahlkathoden — 6,0 kV; Leuchtschirm + 6,0 kV; „Shadow-mask“ + 1200 Volt; Speicherschirm + 8 Volt; Schirmgitter + 120 Volt. Der Lesestrom beträgt 5 mA, die maximale Helligkeit wegen der geringen Stromdurchlässigkeit der Anordnung (1,5%) nur 2 foot-lambert. Die Bedingungen guter Farbreinheit werden untersucht.  
Gundert.

1878 **L. Mandel.** *Some factors influencing the optimum design of cascade image intensifiers.* J. sci. Instrum. **35**, 266—268, 1958, Nr. 7. (Juli.) (London, Imp. Coll., Instrum. Technol., Dep. Phys.) Für einen hypothetischen Kaskadenbildverstärker mit identischen Stufen und einer Vergrößerung 1:1 mit Cs-Antimontkathoden und ZnS:Ag-Bildschirmen wird unter Verwendung bekannter Daten über die Umwandlung von Photoelektronen in Licht und den umgekehrten Vorgang die Gesamtverstärkung in Abhängigkeit von der Stufenzahl theoretisch durchgerechnet. Es ergibt sich eine optimale Stufenzahl, die von der Gesamtbeschleunigungsspannung und dem praktisch erreichbaren Verstärkungsfaktor pro Stufe (relativ zum theoretischen Maximalwert) abhängt. Die Abhängigkeit der

Verstärkung von der Stufenzahl ist für drei Gesamtspannungen ( $v_0 = 20, 30$  und  $40\text{ kV}$ ) in drei Diagrammen wiedergegeben. Schmillen.

1879 G. S. Vil'dgrube, A. P. Zharkov und E. D. Teterin. *Amplitudencharakteristika und Zeitkonstanten eines neuen Photomultipliers*. Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. 21, 1034—1035, 1957, Nr. 7. Kurze Note mit einigen Angaben über den Aufbau eines Photomultipliers, dessen Verstärkungsfaktor  $10^8$  beträgt. Oster.

## VII. Optik

1880 V. E. Pafomov. *Radiation of a point charge moving along the boundary between two media*. Soviet Phys.-JETP 5, 504, 1957, Nr. 3. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 32, 610, 1957, März.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.) Es wird die Winkelverteilung der Strahlungsenergie eines Elektrons untersucht, das sich über der Trennungsfläche zweier Dielektrika entlang bewegt. Es werden folgende Möglichkeiten diskutiert:  $\epsilon_1\beta^2 < 1$ ,  $\epsilon_2\beta^2 > 1$  und  $\epsilon_1\beta^2 > 1$ ,  $\epsilon_2\beta^2 > 1$ .  $\epsilon_1$  und  $\epsilon_2$  sind die als reell angenommenen Dielektrizitätskonstanten der beiden Medien. Golling.

1881 V. E. Pafomov. *Peculiarities of Čerenkov radiation in anisotropic media*. Soviet Phys.-JETP 5, 307—309, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. Moskau 32, 366—367, 1957, Febr.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.) Vf. erläutert die Ursachen für das Auftreten einer negativen Gruppengeschwindigkeit und eines Winkels  $> 90^\circ$  zwischen der ČERENKOV-Strahlung und der Richtung der Elektronenbewegung in anisotropen Medien. Golling.

1882 Louise L. Sloan and Adelaide Habel. *New methods of rating and prescribing magnifiers for the partially blind*. J. opt. Soc. Amer. 47, 719—726, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Wilmer Ophthalm. Inst.) Die Vergrößerung, die mit einer Lupe erzielt werden kann, hängt außer von der Brennweite der Lupe vom Nahpunkt des Auges ab. Zur Bestimmung einer geeigneten Lesehilfe für Schwachsichtige ist daher die Kenntnis von Nahpunkt und Sehschärfe notwendig. Entsprechende Formeln werden entwickelt und die Methoden zur Messung dieser Größen diskutiert. Röhler.

1883 N. G. van Kampen. *The method of stationary phase and the method of Fresnel zones*. Physica, s'Grav. 24, 437—444, 1958, Nr. 6. (16. Juni.) (Utrecht, Nederl., Rijksuniv.) Die Methode der stationären Phase wird diskutiert und ihre Vorzüge gegenüber der Methode des steilsten Abfalls werden angeführt. Die Methode der FRESNELSchen Zonen ist eine einfache Version der Methode der stationären Phase. Der Zweck der Zonen ist die Reduktion des Doppelintegrals auf ein einfaches. Heilig.

1884 Olof Bryngdahl and Erik Ingelstam. *Phase object diffraction patterns in microscopes and microwave fields*. Physica, s'Grav. 24, 445—456, 1958, Nr. 6. (16. Juni.) (Stockholm, Kungl. T. H., Inst. opt. forskn.) Der Effekt des „out-of-focus“ beim Mikroskop mit kleinen, nicht absorbierenden Phasenobjekten ist theoretisch untersucht worden. Mit  $5,15\text{ cm}$  Wellen wurden analoge Experimente angestellt. Die FRESNELSche Beugung ist sogar in der unmittelbaren Nachbarschaft des Objekts untersucht worden, dessen Ausdehnung von der Größenordnung der Wellenlänge war. Ein Vergleich zwischen experimentellen und theoretischen Kurven zeigt zufriedenstellende Übereinstimmung. Heilig.

1885 E. Djurle and W. S. Rodney. *Instrumentation for phase contrast measurements in the near infra-red*. Ark. Fys. 13, 261, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Royal Inst. Technol. Dep. Phys.) V. Weidemann.



**1886 Robert G. Greenler.** *Interferometric spectrometer for the infrared.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 642—646, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Baltimore, Maryland, John Hopkins Univ.) Es wird ein Interferenz-Spektrometer vom FABRY-PEROT-Typ für das infrarote Spektralgebiet beschrieben. Das Gerät besitzt zwei Plattenpaare aus Steinsalz mit aufgedampften Schichten aus Tellur und Kochsalz. Das erste Plattenpaar besitzt einen kleineren Abstand und dient zur Ausbiegung eines freien Spektralbereiches für das zweite Paar, das einen größeren Abstand besitzt und die Auflösung bestimmt. Wellenlängenabstastung wird durch synchronisierte mechanische Trennung der beiden Plattenpaare erreicht. Das Auflösungsvermögen wird an der 10  $\mu$ -Bande des  $\text{NH}_3$  untersucht.

Röhler.

**1887 R. Dupeyrat.** *Étude de procédés électriques de "balayage" pour des interféromètres enregistreurs.* J. Phys. Radium **19**, 290—292, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Sorbonne, Lab. Rech. Phys.) Die Registrierung durch Luftdruckänderung ist bei PEROT-FABRY-Interferometern für Drucke zwischen 0 und 1 Atm auf Plattenabstände, die größer als etwa 0,2 mm sind, beschränkt. Bei kleineren Abständen ist man auf mechanische Bewegung der Platten angewiesen. Es wird die Anwendung der Magnetostraktion und des piezoelektrischen Effekts zur Plattenbewegung untersucht.

J. Richter.

**1888 H. G. Kuhn et H. J. Lucas-Tooth.** *Modification de la méthode d'enregistrement des franges d'interférence.* J. Phys. Radium **19**, 293—294, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Oxford, Clarendon Lab.) In Abänderung früherer Anordnungen, bei denen der Luftdruck im PEROT-FABRY-Interferometer linear mit der Zeit ansteigt, wird eine Registrierungsmethode beschrieben, bei der die Lichtintensität in Abhängigkeit vom Luftdruck registriert wird. Zu diesem Zweck wird der Lichtzeiger des Registriergalvanometers über ein drucklineares Manometer mit Spiegel abgelenkt.

J. Richter.

**1889 Robert Chabbal.** *Finesse limite d'un Fabry-Pérot formé de lames imparfaites.* J. Phys. Radium **19**, 295—300, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Bellevue, C. N. R. S.) Beim PEROT-FABRY-Interferometer wird das Verhältnis  $N_D = \text{Abstand zweier Ordnungen} / \text{Halbwertsbreite der Apparatefunktion}$  zur Kennzeichnung der Beschaffenheit der Interferometerplatten diskutiert. Eine Meßmethode für  $N_D$  wird angegeben.

J. Richter.

**1890 F. Abeles.** *Remarque sur l'influence de la dispersion dans les systèmes de couches minces diélectriques.* J. Phys. Radium **19**, 327—334, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Paris, Inst. Opt.) Die Berechnungen des Vf. gehen vom PEROT-FABRY-Interferometer mit einer dünnen, nicht absorbierenden Schicht anstelle der Luftschicht aus und werden dann auf Vielfachschichten erweitert. Dabei wird der Einfluß der Wellenlänge berücksichtigt.

J. Richter.

**1891 Jean Blaise.** *Description du spectromètre Fabry-Pérot enregistreur de Bellevue.* J. Phys. Radium **19**, 335—337, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Bellevue, C. N. R. S., Lab. Aimé-Cotton.) Das optische System des beschriebenen Spektrometers besteht aus einem PELLIN-BROCA-Prisma zur Vorzerlegung, einem Gittermonochromator (LITTROW-Type mit Bausch-Lomb-Gitter, 600 Linien/mm) und dem FABRY-PEROT-Interferometer in der Druckkammer. Es werden zwei Arten der Registrierung mit einem 1P21-Multiplier durch Änderung des Luftdrucks beschrieben.

J. Richter.

**1892 I. G. Hirschberg, R. Kadesch et J. E. Mack.** *Système spectrométrique interférentiel proposé pour l'Université de Wisconsin.* J. Phys. Radium **19**, 338—339, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Wisconsin, Univ.) Bei optischen Systemen bestehend aus Gittermonochromator und PEROT-FABRY-Interferometer kann bei Registrierung durch Luftdruckänderung Gleichlauf beider Elemente erzielt werden, wenn sie sich in der gleichen Druckkammer befinden.

J. Richter.

**1893 B. Axelsson, O. Beckman and P. Bergvall.** *A 2.5-meter curved crystal X-ray spectrometer.* Ark. Fys. **13**, 255, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Uppsala, Univ., Dep. Phys.)

Weidemann.

**1894 O. Beckman.** *A photographic curved crystal gamma spectrometer.* Ark. Fys. **18**, 256, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Uppsala, Univ., Dep. Phys.)

**1895 P. Bergvall, O. Beckman and B. Axelsson.** *Correction to measurements of K absorption edges by crystal diffraction.* Ark. Fys. **18**, 257, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Uppsala, Univ., Dep. Phys.) V. Weidemann.

**1896 Helmut Böhme.** *Totalreflexionsfilter mit Mehrfachreflexion.* Optik, Stuttgart **16**, 444—447, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Braunschweig.) Das vom Vf. beschriebene Filter beruht auf mehrfacher — hier: viermaliger — Totalreflexion des Lichtes an geeigneten und geeignet angeordneten Planparallellplatten aus Quarzglas in Benzol. Durch die mehrfache Totalreflexion wird der unerwünschte nicht total, sondern partiell reflektierte Anteil immer stärker geschwächt, so daß er im Grenzfall als nicht mehr störend zu betrachten ist, gewissermaßen praktisch zum Verschwinden gebracht werden kann. Das Totalreflexionsfilter verhält sich praktisch wie eine planparallele Platte-großer Schichtdicke, wobei Voraussetzung ist, daß es in planparallelem Strahlengang benutzt wird.

Picht.

**1897 Peter H. Berning and A. F. Turner.** *Induced transmission in absorbing films applied to band pass filter design.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 230—239, 1957, Nr. 3. (März.) (Rochester, N. Y., Bausch & Lomb Opt. Co.) Zur Verbesserung der spezifischen Lichtdurchlässigkeit eines Interferenzbandfilters durch Aufbringen nichtabsorbierender Vielfachschichten wird eine Theorie gegeben, die die zur Erreichung vorgegebener Eigenschaften des Filters notwendigen Schichtkomponenten zu berechnen gestattet.

Methfessel.

**1898 M. Bottema.** *The setting accuracy in two-beam interferometry.* Physica, s'Grav. **24**, 519—528, 1958, Nr. 6. (16. Juni.) (Groningen, Nederl., Rijksuniv., Natuurk. Lab.) Die verschiedenen Methoden bzw. Einstellkriterien für Präzisionsmessungen in Zweistrahl-Interferometern vom MICHELSON-TWYMAN-Typ werden unter Variation der Beobachtungsbedingungen kritisch miteinander verglichen. Aus den Meßergebnissen wird gefolgert, daß photometrische Einstellkriterien wie bei der „Halbschatten“- oder einer „Dreistrahlmethode“ empfindlicher sind als Einstellung auf bestimmte geometrische Streifenlage. Unter günstigen Bedingungen kann mit einer Einzeleinstellung eine Genauigkeit auf wenige Tausendstel der Wellenlänge erreicht werden.

Leo.

**1899 S. M. Kozel.** *On the fluctuation resolution limit of an optical modulation interferometer.* Soviet Phys.-JETP **5**, 609—617, 1957, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 738—749, 1957, Apr.) (Moscow, Inst. Phys. Technol.) Es werden die Eigenschaften eines modulierten optischen Interferometers zur Messung der Ausdehnung einer Lichtquelle theoretisch untersucht und Ausdrücke für die Empfindlichkeit und Genauigkeit hergeleitet. Ferner werden Experimente beschrieben, die zeigen, daß die theoretische Empfindlichkeits- und Genauigkeitsgrenze in der Praxis erreicht werden können. Der Einfluß der atmosphärischen Störungen auf ein moduliertes MICHELSON-Sterninterferometer wird bestimmt.

Golling.

**1900 Leo Mori and Takashi Takaoka.** *A method of measuring the light ratio in two wave lengths by the use of a silver interference filter.* J. appl. Phys., Japan **26**, 443—447, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Ein Silber-Interferenzfilter hat für schief einfallendes Licht zwei Durchlässigkeitsgebiete verschiedener Wellenlängen, von denen die eine dem parallel zur Einfallsebene polarisierten Anteil entspricht und die andere dem senkrecht dazu polarisierten Anteil. Daher läßt eine Anordnung bestehend aus Polarisator, schief stehendem Silber-Interferenzfilter und rotierendem Analysator, der durch einen Motor getrieben wird, abwechselnd zwei Wellenlängen durch. Vf. bauten einen Komparator nach diesem Prinzip für zwei Wellenlängen mit Photozelle, Verstärker und Phasenanzeiger. Bettet man das Interferenzfilter schief in einen Block aus einem Medium mit hohem Brechungsindex, dann wird der Brechungswinkel in der dielektrischen Schicht des Filters so groß, daß die beiden Durchlässigkeitsgebiete weit auseinander rücken. Eine kompensierende Phasenplatte wird in den Strahlengang gebracht, um da

durchgelassene Licht in dem Wellenlängengebiet zirkular zu polarisieren, in welchem die beiden Durchlässigkeitsgebiete sich überlappen. Das Gerät kann verwendet werden, um bei der Aufdampfung im Vakuum die Dicke jeder Schicht eines dielektrischen Vielschichten-Interferenzfilters zu überwachen; außerdem ist eine Verwendung zur Messung von Farbtemperaturen von Lichtquellen mit hoher Genauigkeit möglich. Für die letztere Anwendung wird diskutiert, wie die beiden Wellenlängen festgelegt werden müssen, um höchste Empfindlichkeit und darüber hinaus größte Genauigkeit gemäß der Definition der Farbtemperatur zu erhalten. (Nach engl. Zfg.) G. Bauer.

1901 G. Gran. *Coordinate meter with optical-photometrical setting control*. Ark. Fys. **13**, 265, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Royal Inst. Technol., Dep. Phys.) V. Weidemann.

1902 C. S. Porter, E. G. Spencer and R. C. Le Craw. *Transparent ferromagnetic light modulator using yttrium iron garnet*. J. appl. Phys. **29**, 495—496, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Washington, Diamond Ordnance Fuze Labs.) Vff. beschreiben die Herstellung von Yttrium-Eisen-Granatkristallen ausführlich. Aus diesen Kristallen wurden Platten herausgeschnitten, geschliffen und poliert, und daran die spektrale Durchlässigkeit zwischen  $0,5$  und  $16 \mu$  gemessen. Unterhalb von  $0,7 \mu$  findet man starke Absorption; weitere Absorptionsstellen liegen bei  $0,89$ ,  $5,7$ ,  $7,8$ ,  $8,6$ ,  $10,9$ ,  $11,6$  und  $14 \mu$ . Die bei Vorhandensein einer spontanen Magnetisierung in Richtung der Flächennormalen auftretende FARADAY-Drehung wurde zum Entwurf von drei Lichtmodulatoren benutzt. Von einem werden der Aufbau und die Wirkungsweise ausführlich beschrieben: das Licht einer Wolframlampe wird linear polarisiert, passiert dann die Platte aus Yttrium-Eisen-Granat, die durch ein Wechselfeld magnetisiert wird und fällt nach Durchgang durch den Analysator, der um  $45^\circ$  gegen den Polarisator verdreht ist, auf eine Photozelle. Perthel.

1903 O. E. Miller and A. J. Sant. *Portable telescopic visual colorimeter*. J. opt. Soc. Amer. **48**, 474—479, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Color Technol. Div.) Schön.

1904 R. S. Ayre and R. L. Glendinning. *Multiple-exposure still-photography for recording large transient displacements*. Proc. Soc. exp. Stress Anal. **15**, 147—154, 1957, Nr. 1. (Baltimore, Johns Hopkins Univ.) An einigen Beispielen wird gezeigt, daß unter günstigen Bedingungen (dunkler Hintergrund, starkes Reflexionsvermögen des Objektes, Lichtquelle möglichst nahe der Kamera) eine stroboskopische Lichtquelle mit geringer Intensität — wie das General Radio „Strobosc“ — für das Fotografieren von nicht-oszillierenden Bewegungen ausreicht. Entfernung Objekt-Kamera, Strobosc bis etwa  $3 \text{ m}$ ; 240 Blitze/s; Brennweite der Kamera  $f = 3,5$ . Weidemann.

1905 Masayuki Naruse. *Measurement of reflection characteristics of textile fabrics using a goniometric spectrophotometer*. J. appl. Phys., Japan **26**, 466—470, 1957, Nr. 9. (Sept.) Zur Messung der Reflexions-Charakteristiken von Textilien wurde ein Gerät konstruiert, das ein „Goniophotometer“ in Verbindung mit einem Monochromator vom LITTROW-Typ verwendet. Damit wurde die Reflexion eines monochromatischen Strahlenbündels an Geweben aus Kunstseide von weißer Farbe für verschiedene Einfallswinkel und Reflexionswinkel untersucht. Während für Wellenlängen über  $500 \text{ nm}$  die größte Reflexion in einer Richtung fast parallel zu der reflektierenden Oberfläche auftritt, liegt für Wellenlängen unter  $420 \text{ nm}$  das Maximum in Richtung des einfallenden Strahls. Das Reflexionsvermögen nimmt mit steigender Wellenlänge zwischen  $420$  und  $630 \text{ nm}$  zu, dagegen zwischen  $630$  und  $640 \text{ nm}$  ab. Aus diesen Beobachtungen wird geschlossen, daß das Reflexionsverhalten in diesem Fall hauptsächlich der Lichtstreuung durch die Textilfasern und die Partikel des Farbpigmentes ( $\text{TiO}_2$ ) in der Oberflächenschicht zuzuschreiben ist. Bezeichnet man das Reflexionsvermögen in Richtung der spiegelnden Reflexion mit  $R_s$ , in der Richtung der Normale der Probe mit  $R_N$ , so ist die Funktion  $R_s - R_N$  in Abhängigkeit von der Wellenlänge sehr ähnlich dem Verlauf des Kontrast-Glanzes bei irgendeinem Einfallswinkel. (Nach engl. Zfg.) G. Bauer.



**1906 G. J. Minkoff and F. I. Scherber.** *Suppression of bubbling in boiling refrigerants as an aid in optical measurements.* J. opt. Soc. Amer. **48**, 358, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Schön.

**1907 R. M. Sillitto and M. D. Wilson.** "Virtual" Fresnel diffraction patterns. Proc. phys. Soc. Lond. **72**, 303—305, 1958, Nr. 2 (Nr. 464). (1. Aug.) (Edinburgh, Univ., Dep. Nat. Phil.) Das Licht einer linienförmigen Strahlenquelle L wird an einer geraden Kante I gebeugt. Die Beugungsstreifen werden normalerweise als reelles Bild in einer Ebene jenseits B beobachtet. Jedoch findet man auch in einer Ebene zwischen L und B und sogar hinter L ein dem üblichen ähnliches Beugungsbild, im letzten Fall seitenverkehrt. Der experimentelle Befund wird theoretisch begründet. G. Schumann.

**1908 A. F. Stevenson.** *Note on Krishnan's reciprocity relation in light scattering.* J. appl. Phys. **28**, 1015—1017, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Detroit, Mich., Wayne State Univ.) Für Streuung durch einen einzelnen Körper kann man KRISHNANS Gesetz allgemein aus den MAXWELLSchen Gleichungen herleiten. Dieses Gesetz gilt auch noch bei einer großen Anzahl beliebig orientierter Teilchen, wenn entweder Vielfachstreuung und Effekte der Behälterwände vernachlässigt werden, oder wenn eine bestimmte Symmetriebedingung erfüllt wird. Wo diese Symmetriebedingung nicht erfüllt wird, sind Abweichungen von KRISHNANS Gesetz bei hohen Konzentrationen zu erwarten.

Heilig.

**1909 D. K. Carpenter and W. R. Krigbaum.** *On the question of the correct values for Rayleigh's ratio.* J. chem. Phys. **24**, 1041—1048, 1956, Nr. 5. (Mai.) Berichtigung ebenda **25**, 384, Nr. 2. (Aug.) (Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep. Chem.) Schön.

**1910 Wolfgang Hink und Wolfgang Petzold.** *Über eine Vereinfachung der Prismenmethode zur Bestimmung des Brechungsindex für Röntgenlicht.* Naturwissenschaften **45**, 107—109, 1958, Nr. 5. (März.) (Berlin-Dahlem, Freie Univ., Phys. Inst.) Die beschriebene Vereinfachung der Prismenmethode zur Bestimmung des Brechungsindex für Röntgenstrahlen beruht darauf, daß man erstelle des Strichbrennflecks einer üblichen technischen Röntgenröhre, z. B. für Interferenzuntersuchungen, den Mikrobrennfleck (Durchmesser  $\sim 3 \mu$ ) einer Mikrofokusröntgenröhre, wie sie für die Röntgenschattemikroskopie entwickelt wurden, verwendet. Die durch die Punktprojektion ermöglichte vergrößerte Abbildung der brechenden Kante der zu untersuchenden Probe und der dieser Kante zugeordneten Blende auf dem Leuchtschirm, der bei der Justierung an die Stelle des photographischen Films tritt, erleichtert die Justierung der Anordnung, wodurch eine gute Meßgenauigkeit erzielt werden kann. Wegen der viel größeren spezifischen Belastbarkeit von Mikrobrennflecken sind die Belichtungszeiten trotz wesentlich geringerer Röhrenleistungen mit denen beim Prismenverfahren mit technischen Röntgenröhren vergleichbar.

Hildenbrand.

**1911 Y. Le Corre.** *Electrical polarization of elastic waves in crystals and optical dispersion.* Rev. mod. Phys. **30**, 229—231, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Paris, France, Coll. France, Lab. Phys. Théor.) Das LYDDANE-SACHS-TELLER-Verhältnis (Ber. **23**, 905, 1942) scheint oft eine Überschätzung zu sein. Vf. schlägt eine neue Formel vor, die die elektrische Polarisation berücksichtigt, die von den akustischen und den RAMAN-Schwingungen hervorgerufen wird. Die Theorie wird am Spezialfall des Fluorits entwickelt.

Zehler.

**1912 Allan R. Cownie.** *Phase condition for light incident normally on a semireflecting film.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 132—136, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Glasgow, Scotl., Roy Techn. Coll., Dep. Nat. Phil.) Bei einem Vielfach-Interferenzetalon wird Betrag und Verteilung der Intensität in den Extrema entscheidend von den in Reflexionsfaktor  $\rho$  und Durchlässigkeitsfaktor  $\tau$  auftretenden Phasenverschiebungen  $\rho$  und  $\tau$  mit bestimmt. Um die Berechnung von  $\rho$  und  $\tau$  aus optischen Konstanten und Schichtdicke zu vermeiden, wird mit Hilfe des Energiesatzes hergeleitet, daß  $\rho$ - $\tau$  nur zwischen  $\cos^{-1}(A/2rt)$  und  $\cos^{-1}(-A/2rt)$  mit  $A = 1 - r^2 - t^2$  liegen kann. Die Auswirkung dieser Phasenbedingung auf die Interferenzmaxima wird untersucht und der Fehler berechnet, der

bei der vereinfachenden Annahme  $\rho - \tau = \frac{\pi}{2}$  gemacht wird. Als Bedingung für das Auftreten transmissionsartiger Intensitätsverteilung in Reflexion wird  $r + t \leq 1$  gefunden. Methfessel.

**1913 W. C. Walker, J. A. R. Samson and O. P. Rustgi.** *Optical properties of Al for  $h\nu$  between 10 and 26 eV.* J. opt. Soc. Amer. 48, 71, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Los Angeles, Calif., Univ. Dep. Phys.) Durchlässigkeit und Reflexion werden an Al-Filmen der Größenordnung 1000 Å bestimmt. Von tiefen Energien herkommend, sinkt die Reflexion bei ca. 15 eV ab, während der Absorptionskoeffizient von  $10^6 \text{ cm}^{-1}$  bei 15 eV absinkt auf  $10^5 \text{ cm}^{-1}$  bei 25 eV. Messungen an 500 Å dünnen Filmen gaben eine Durchlässigkeit von 1% bei 15 eV und 50% bei 25 eV. Dieses Verhalten ist in Übereinstimmung mit den theoretischen Vorhersagen von PINES. Zehler.

**1914 Hideya Gamō.** *Transformation of intensity matrix by the transmission of a pupil.* J. opt. Soc. Amer. 48, 136—137, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Tokyo, Japan, Univ., Dep. Phys.) Vf. und unabhängig von ihm GABOR hatten informations-theoretische Methoden zur Beschreibung der optischen Abbildung herangezogen. Zur Kennzeichnung der Intensitätsverteilung des Bildes benutzten sie positiv-definite HERMITESche Matrizen. In Weiterführung dieser Untersuchungen behandelt Vf. das Problem zweier Abbildungen hintereinander: ein erstes Bild des Objektes wird durch ein System mit der Apertur  $\alpha$  gewonnen, dieses Bild wird wiederum durch ein System mit der Apertur  $\beta$  abgebildet. Es wird die Intensitätsmatrix für das zweite Bild aus der entsprechenden Matrix des ersten Bildes abgeleitet. Kallenbach.

**1915 K. Hacking.** *An optical method of obtaining the frequency response of a lens.* Nature, Lond. 181, 1158—1159, 1958, Nr. 4616. (19. Apr.) (Tadworth, Surrey, Kingswood Warren, Brit. Broadcasting Corp., Res. Dep. Opt. Sec.) Gemessen wird die laterale Intensitätsverteilung des von der Linse erzeugten Bildes, wenn ein inkohärent beleuchteter enger Spalt als Testobjekt benutzt wird. Die Intensitätsverteilung wird registriert, aber die FOURIER-Transformation, mittels der man die Frequenzabhängigkeit erhält, wird mit einer Rechenmaschine durchgeführt. Eine Verbesserung dieser Methode, die unmittelbar die gewünschten Ergebnisse liefert, wird beschrieben. Heilig.

**1916 Kazuo Sayanagi and Hitoshi Ohzu.** *Note on the one-dimensional representation of autocorrelation function in two-dimensional problem.* J. appl. Phys., Japan 26, 471—472, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Tokyo, Canon Camera Co., Inc., Tech. Dep.; Tokyo, Waseda Univ., Dep. Appl. Phys.) Zur Behandlung von Problemen der zweidimensionalen optischen Abbildung und des Korns photographischer Emulsionen führten Vff. zwei Autokorrelationsfunktionen („erster“ und „zweiter“ Art) ein, die im allgemeinen voneinander verschieden sind, in speziellen Fällen jedoch zueinander in Beziehung stehen. Kallenbach.

**1917 A. K. Head.** *A class of aplanatic optical systems.* Proc. phys. Soc. Lond. 71, 546 bis 551, 1958, Nr. 4 (Nr. 460). (1. Apr.) (Melbourne, Aeronaut. Res. Labs.) Wenn zwei asphärische reflektierende oder brechende Flächen zu einem beliebigen zentrierten optischen System hinzugefügt werden, kann man sie so wählen, daß das System exakt aplanatisch wird. Im Falle, wo die asphärischen Flächen Spiegel sind und dem System folgen, können die Gleichungen zur Bestimmung der Flächen auf eine lineare Differentialgleichung erster Ordnung reduziert werden. Wenn das System axial stigmatisch ist, kann man eine partikuläre Lösung der Gleichung angeben, und die Lösung erfordert nur eine Quadratur. Als Beispiel wird ein aplanatisches Teleskop aus einem parabolischen Reflektor und zwei asphärischen Spiegeln exakt behandelt. Für ein aplanatisches Teleskop aus einem sphärischen Hauptspiegel und zwei kleinen asphärischen Spiegeln konnten die Integrationen nicht ausgeführt werden, und eine Lösung mittels bekannter Funktionen scheint nicht möglich zu sein. G. Schumann.

**1918 E. Dale Trout, John P. Kelley and Arthur C. Lucas.** *A projection roentgen-ray microscope using electrostatic lenses.* Amer. J. Roentgenol. 79, 159—162, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Milwaukee, Wisc.) Der Hauptteil des hier beschriebenen Projektions-Röntgen-

mikroskops, die Röntgenröhre, besteht aus Elektronenkanone, Beschleunigungsanode, elektrostatischer Kondensor- und Objektiv-Linse, Apertur und Target. Die Röhre kann mit Spannungen bis zu 20 kV und Stromstärken bis 50  $\mu$ A betrieben werden. Es sind vier verschiedene Aperturwerte einstellbar (100, 250, 500 und 1000  $\mu$ ). Der Durchmesser des Fokus liegt in der Größenordnung von 1  $\mu$ . Das Target besteht aus einem 50  $\mu$ -Berylliumfenster, auf dem eine sehr dünne Wolframschicht aufgetragen ist. Vor dem Targetfenster befindet sich ein verstellbarer Probenhalter, in entsprechendem Abstand von diesem ein kombinierter Platten- und Filmhalter. Man erzielt mit dem Mikroskop eine bis zu 100fache Vergrößerung und bei sorgfältiger Einstellung ein Auflösungsvermögen von 1  $\mu$ . Eine Anwendungsmöglichkeit des Mikroskops liegt darin, die Wirkung der Röntgenstrahlen auf lebende Objekte zu studieren, ohne diese aus dem Strahlenfeld entfernen zu müssen. Im Abstand von 1 mm vom Fenster wurde die Röntgendosis auf 400 r geschätzt. Schmidt.

1919 **Jeanne Soutif-Gulcherd.** *Paramagnetic Faraday effect.* J. appl. Phys. **29**, 256—258, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Grenoble, France, Lab. Electrostatique, Phys. Métal.) Vf. berechnet die FARADAY-Drehung als Funktion des angelegten Magnetfeldes für paramagnetische Stoffe und vergleicht die gewonnenen Ergebnisse mit Messungen an Mangansalzen bei 9,9 cm Wellenlänge. Die Übereinstimmung ist gut. Perthel.

1920 **J. F. Dillon jr.** *Optical properties of several ferrimagnetic garnets.* J. appl. Phys. **29**, 539—541, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) An dünnen Plättchen (bis etwa 25  $\mu$  herunter) von Yttrium-Eisen-Granat wurden die Absorption und die FARADAY-Drehung in dem Teil des sichtbaren Spektrums bestimmt, in dem die Granate durchlässig sind ( $\lambda > 5200$  Å). Diese Messungen erfolgten zwischen Zimmertemperatur und 4,2°K. Die Absorptionskurve zeigt bei Z. T. ein ausgeprägtes Maximum in der Gegend von 16000  $\text{cm}^{-1}$ . Bei tieferen Temperaturen treten zusätzliche Spitzen zu beiden Seiten des Maximums auf. Aus der Tatsache, daß der spezifische Drehwinkel als Funktion der Wellenlänge an den Stellen des Spektrums Wendepunkte besitzt, wo die Absorptionsmaxima liegen, schließt Vf., daß hierbei 3d-Elektronen des  $\text{Fe}^{+++}$  beteiligt sein müssen. Außerdem wurden magnetische Doppelbrechung und zirkularer Dichroismus beobachtet. Mit Hilfe des FARADAY-Effektes ist es auch möglich, die WEISSschen Bezirke in den Granaten sichtbar zu machen. Am Schluß wird noch die Möglichkeit kombinierter optischer und Mikrowellen-Experimente kurz diskutiert. Perthel.

1921 **R. Kronig and R. K. M. Sonnen.** *Calculations on the double refraction of solid helium.* Physica, s'Grav. **24**, 432—436, 1958, Nr. 6. (16. Juni.) (Delft, T. H., Lab. tech. phys.) Die Doppelbrechung festen Heliums, das in einem hexagonalen Gitter kristallisiert, wird als Funktion des Verhältnisses  $c/a$  der Gitterparameter im Bereich von etwa 1,633 berechnet, der der dichtesten Kugelpackung entspricht. Bezüglich ihrer optischen Streuung werden die Atome als isotrop angesehen. Die Gittersummen werden nach der Methode von EWALD ausgerechnet. Die Ergebnisse gestatten das Verhältnis  $c/a$  mit größerer Genauigkeit zu bestimmen als es aus Röntgen-Strukturanalysen möglich ist. Heilig.

1922 **O. Tardy et R. Lonnuler.** *Étude de l'influence d'un champ magnétique sur l'intensité des raies émises par quelques tubes à décharge.* Suppl. J. Phys. Radium **19**, 75A—83A, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Sorbonne, Lab. Rech. Phys.) Es wird der Einfluß eines transversalen Magnetfeldes auf die von verschiedenen Arten von Gasentladungsröhren emittierte Strahlung ermittelt. Die bereits bekannte Erscheinung, daß die Lichtausbeute unter der Einwirkung eines Magnetfeldes ansteigt, wurde experimentell untersucht. Dabei wurden in allen untersuchten Hoch- und Niederdrucklampen zwei Effekte beobachtet. Unter dem Einfluß des Magnetfeldes nimmt sowohl die von der Röhre verbrauchte elektrische Leistung als auch — in noch stärkerem Maße die von der Röhre abgestrahlte Lichtleistung zu. Es tritt somit eine Verbesserung des Wirkungsgrades ein. Unter der Einwirkung des Magnetfeldes ändert sich auch die spektrale Verteilung der von der Röhre abgestrahlten Energie. Der genaue Mechanismus dieser Effekte ist noch nicht bekannt. Die Änderung der Ionen- und Elektronenbahnen durch das Magnetfeld scheint die



höheren Verluste zu bestimmen. Die beobachtete Verbesserung des Wirkungsgrades ist noch ungeklärt. Groß.

**1923 D. P. C. Thackeray.** *Preferential ionization of argon in the presence of air and its application to electric discharge devices.* Nature, Lond. **180**, 913—914, 1957, Nr. 4592. (2. Nov.) (Cambridge, Univ., Dep. Phys.) Es werden zwei als Kurzzeitlichtquellen geeignete Gasentladungen beschrieben, die sowohl in räumlicher und zeitlicher Hinsicht als auch betreffs ihrer elektrischen und lichttechnischen Eigenschaften Konsistenz und Reproduzierbarkeit zeigen. Als Lichtquelle mit konstanter Intensität längs eines vorgegebenen Weges und über eine Zeit von msec werden Drahtexplosionen vorgeschlagen. Als  $\mu\text{sec}$ -Lichtquellen ebenfalls längs eines gewünschten und wiederholbaren Weges wurde eine Entladung entlang eines Gasstrahls (z. B. Argonstrahl in ruhender Luft) als geeignet entdeckt, indem durch eine Düse in der einen Elektrode eine laminare Gasströmung auf die Gegenelektrode gerichtet wird. Im Fall des Argon-Strahls blieb die elektrische Entladung auf das Innere des Strahls beschränkt und zeigte gute Stabilität bezüglich Form, Ausdehnung, Lage und Lichtemission. G. Müller.

**1924 Murray Zelickoff and Leonard M. Aschenbrand.** *Vacuum ultraviolet photochemistry. Part III. Acetylene at 1849 Å.* J. chem. Phys. **24**, 1034—1037, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Bedford, Mass., Air Res. Devel. Comm., Air Force Cambridge Res. Center, Geophys. Res. Direct.)

**1925 Ralph Klein and Louis J. Schoen.** *Photodecomposition of formaldehyde; stability of the HCO radical.* J. chem. Phys. **24**, 1094—1096, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Pittsburgh, Penn., U. S. Bur. Mines.) Schön.

**1926 J. F. Hamilton, L. E. Brady and F. A. Hamm.** *Etching studies on photographic grains.* J. appl. Phys. **29**, 800—803, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Eastman Kodak Co., Res. Labs.) Vff. berichten an Hand eindrucksvoller elektronenmikroskopischer Aufnahmen über Ätzversuche an einigen  $\mu\text{m}$  großen AgBr-Emulsionskörnern mittels Lösungen von KBr,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ , KCN. Nahezu gleiche Resultate wie die chemische Ätzung liefert intensive Lichtbestrahlung (print-out-Effekt), bei der außerdem Silberteilchen von der Oberfläche in das Kristallinnere hineinwachsen. Anzahl und Form der Ätzgruben hängen vom Ätzmittel, jedoch nicht merklich von dessen Konzentration und der Ätzdauer ab. Nach mechanischer Verformung der Körner werden gewisse Flächen und Stellen bevorzugt angegriffen, doch läßt sich daraus nicht sicher auf eine eindeutige Korrelation der Ätzgruben zu den Versetzungen schließen. Adsorbierte Gelatine verzögert im wesentlichen nur den Angriff des Ätzmittels. Anzeichen für eine polykristalline Substruktur der Körner liegen nicht vor, auch nicht bei einem AgJ-Gehalt bis 3%. Die geringere Erosion der AgJ-haltigen Körner bei gleicher Belichtung läßt vermuten, daß die J-Ionen im Gitter als Defektelektronenfallen oder Rekombinationszentren wirken. Teltow.

**1927 L. O. Hendeberg.** *Response functions (contrast transfer functions) of photographic emulsions.* Ark. Fys. **13**, 266, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Royal Inst. Technol., Dep. Phys.)

**1928 P. Hjelmström.** *The influence of some typical aberrations on the contrast transfer functions.* Ark. Fys. **13**, 267, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm, Royal Inst. Technol., Dep. Phys.) V. Weidemann.

**1929 Gerald Oster.** *Intensification of the photographic image.* Nature, Lond. **180**, 1275, 1957, Nr. 4597. (7. Dez.) (Brooklyn, N. Y., Polytech. Inst. Polym. Res. Inst.) Die Quantenausbeute einer „schnellen“ Photoplatte war von der Größenordnung  $10^0$ . Sie wurde auf  $10^{15}$  erhöht durch die Vergrößerung des katalytischen Effektes der belichteten Silberkörner mittels der Verstärkung, die durch Kettenpolymerisation möglich ist. Heilig.

**1930 E. Brüche.** *25 Jahre Elektronenmikroskop.* Naturwissenschaften **44**, 601—610, 1957, Nr. 23. (Dez.) (Mosbach, Phys. Lab.) Es wird ein Überblick über die Entwicklung

der Elektronenoptik und des Elektronenmikroskops gegeben, der — durch eindrucksvolle Bilder unterstützt — die gewaltigen Fortschritte auf diesem Gebiete seit etwa 1932 zeigt. Dabei finden neben den auf höchste Auflösung ausgerichteten Geräten auch die Ansätze für sog. Gebrauchsmikroskope bescheidenerer Leistung Erwähnung. Oberflächenmikroskopie und alle bei modernen Durchstrahlungsmikroskopen vorhandenen Zusatzeinrichtungen und Spezialverfahren wie Feinstrahlkondensor, Stigmator, Dunkelfeld- und Stereoeinrichtung werden beschrieben. Dem Anteil Deutschlands an den in der Welt vorhandenen Mikroskopen und dem rapiden Anwachsen der Literatur dieses Gebietes ist ein Abschnitt gewidmet.

Kinder.

**1931 D. E. Bradley.** *Simultaneous evaporation of platinum and carbon for possible use in high-resolution shadow-casting for the electron microscope.* Nature, Lond. **181**, 875—877, 1958, Nr. 4613. (29. März.) (Aldermaston, Assoc. Elect. Industr., Ltd.) Die Herstellung und die Eigenschaften dieser Aufdampschichten werden beschrieben. Die Schichten sind unter normalen Bedingungen völlig stabil und beginnen erst bei sehr starkem Elektronenbombardement zu granulieren.

Heilig.

**1932 C. E. Hall and T. Inoue.** *Experimental study of electron scattering in electron microscope specimens.* J. appl. Phys. **28**, 1346—1348, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Biol.) Da der effektive Streuquerschnitt pro Gramm Objeksubstanz eine Funktion der Objektivapertur, der Strahlspannung und der Linseneigenschaften ist, wird er in Abhängigkeit von diesen Parametern gemessen. Um die Masse des Streuers pro Flächeneinheit festzulegen, dienen als Streuobjekte Polystyrolkugeln von bekanntem Durchmesser auf Kollodiumfilm. Die bei möglichst geringer Bestrahlungsintensität erhaltenen Aufnahmen werden ausgewertet, indem die photographische Dichte im Zentrum der Kugelbilder und in ihrer unmittelbaren Umgebung mit einem Mikrodensitometer gemessen und an Hand einer Dichte-Intensitätskurve in Elektronenintensitäten ausgedrückt wird. Die Ergebnisse bestätigen das Exponentialgesetz für die Intensität der ungestreuten Strahlung als Funktion der Massendicke, zeigen, daß die Abhängigkeit des effektiven Streuquerschnitts vom Objektivblendendurchmesser bei 50 und 100 kV Strahlspannung sehr ähnlich verläuft und daß der Streuquerschnitt fast proportional mit der Objektivbrennweite zunimmt.

Kinder.

**1933 J. T. Fourie.** *Method for making successive replicas of the same spot.* J. appl. Phys. **29**, 608—610, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Pretoria, S. Africa, Council. Sci. a. Industr. Res., Nat. Phys. Res. Lab.) Die beschriebene Methode ist speziell für die Schlitzobjekthalter des Philips-Mikroskops entwickelt worden. Sie besteht im wesentlichen darin, daß der interessierende Objektbereich durch drei kleine Markierungen gekennzeichnet wird, die im Abdruck unter dem Lichtmikroskop sichtbar sind und nach denen der Objektträger Schlitz auf dem Abdruck justiert wird. Es werden keine Spezialgeräte benötigt. Bezüglich der Einzelheiten der Präparationstechnik muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

Kinder.

**1934 Karel Pátek.** *A luminescent  $\tau$ -meter on a new principle.* Czech. J. Phys. **7**, 744—747, 1957, Nr. 6. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Prague, Czech. Acad. Sci., Inst. Phys.) Zur direkten Messung der Abklingzeiten ( $\tau$ ) von Lumineszenzerscheinungen sind zwei Verfahren möglich: Entweder wird ein Oszillograph mit exponentiell verlaufender Zeitablenkung benutzt, oder die Zeitablenkung bleibt linear, aber der Verlauf der Meßspannung wird logarithmiert. Ein Meßgerät, das auf dem letzteren Prinzip beruht, war bislang nicht bekannt, obwohl Verfahren zur Logarithmierung des zeitlichen Verlaufs einer Spannung mehrfach beschrieben wurden. Vf. benutzt hierfür die Charakteristik eines Photomultipliers, dessen Spannung in guter Näherung dem Logarithmus der Beleuchtungsstärke proportional ist, wenn der Strom (mittels einer elektronischen Regeleinrichtung) konstant gehalten wird. Wird diese Spannung an die senkrechten Ablenkplatten eines Oszillographen gelegt, so entsteht als Schrift eine schräg liegende Gerade, deren Steigung der Abklingkonstanten proportional ist.

H.-J. Schrader.

**1935 Peter Brauer.** *Dilatometrische Studien am System  $NH_4Br-TlBr$ ; ein Beitrag zum Problem der mit Tl aktivierten Alkali-halogenid-leuchtstoffe.* Z. Naturf. **13a**, 405—409

1958, Nr. 5. (Mai.) (Freiburg/Br., Univ., Phys. Inst.) Zu den typischen Alkalihalogenid-Thallium-Phosphoren gehören auch die Ammoniumhalogenid-Phosphore. Ammoniumhalogenide ändern in experimentell relativ bequem zugänglichen Temperatur-Bereichen ihr Gitter: bei tieferen Temperaturen haben sie CsCl-Gitter, bei höheren NaCl-Gitter. Vf. sucht die Frage zu beantworten, wie im Gitter anwesendes  $Tl^+$ , das ja die CsCl-Struktur bevorzugt, die Gitteränderung des ganzen Kristalls beeinflusst. In Hinblick auf diese Frage wird das System  $NH_4Br - TlBr$  dilatometrisch untersucht. Es ergibt sich, daß  $NH_4Br$  und  $TlBr$  bei niedrigen Temperaturen Mischkristalle im CsCl-Gitter bilden (vorläufig untersucht bis 50%  $TlBr$ -Konzentration). Bei Temperaturerhöhung schlägt schließlich der Gittertyp in den NaCl-Typ um. Die Temperatur, bei der diese Umwandlung geschieht, ist um so höher, je größer der  $TlBr$ -Anteil ist. Einsetzende Sublimation begrenzt die anwendbare Temperatur und somit den  $TlBr$ -Anteil in Mischkristallen, die bei 1 Atm noch zu Gitterveränderung veranlaßt werden können. Aus diesen Resultaten zieht Vf. den Schluß, daß im System  $NH_4Br - TlBr$  bis zu hohen Konzentrationen hin auf die Umgebung des  $Tl^+$  durch dieses Ergebnis auf die Alkalihalogenidphosphore mit  $Tl$  verallgemeinert werden kann. Kleinpoppen.

1936 Leon Bess. *Radiationless recombination in phosphors*. Phys. Rev. (2) 111, 129—132, 1958, Nr. 1. (1. Aug.) (Princeton, N. J., RCA Lab.) Die strahlungslosen Übergänge in Phosphoren lassen sich mit Hilfe des AUGER-Effekts verstehen, allerdings nur, wenn sie an doppelt mit Elektronen gefüllten Haftstellen stattfinden. Für die strahlungslose Rekombination eines Defektelektrons mit einem eingefangenen Elektron, wobei das andere die Energie übernimmt, ergeben die Rechnungen für ZnS einen Wirkungsquerschnitt von  $2 \cdot 10^{-15} \text{ cm}^2$ . Schön.

1937 G. Diemer, G. J. van Gorp and H. J. G. Meyer. *The nature of the edge emission in CdS*. Physica, 's Grav. 23, 987—988, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Eindhoven, Nederl., N. V. Philips Gloeilampenfabrik., Res. Labs.) An CdS-Kristallen mit sehr geringer Rekombinationszentrendichte ( $\sim 10^{14} \text{ cm}^{-3}$ ) wurde die Fluoreszenzintensität als Funktion der Anregungsintensität (Grundgitteranregung) bei  $77^\circ \text{K}$  gemessen. Zwischen beiden besteht eine sublineare Beziehung. Daraus wird geschlossen, daß die grüne Emission ( $5100 \text{ \AA} < \lambda < 5500 \text{ \AA}$ ) nicht durch Exzitonen, sondern durch Elektronen-Loch Rekombination über Verunreinigungscentren hervorgerufen wird. Emissionsspektren und die Fluoreszenzintensität als Funktion der Anregungsintensität sind in Diagrammen wiedergegeben. Schmillen.

1938 J. A. Ghormley. *Luminescence of ice subjected to ionizing radiation*. J. chem. Phys. 24, 1111—1112, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Chem. Div.)

1939 D. M. Gruen, John G. Conway, R. D. McLaughlin and B. B. Cunningham. *Fluorescence spectrum of  $Am^{+3}$  in  $LaCl_3$* . J. chem. Phys. 24, 1115—1116, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.; Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) Schön.

1940 D. A. Holt, G. F. Alfrey and C. S. Wiggins. *Grain boundaries and electroluminescence in gallium phosphide*. Nature, Lond. 181, 109, 1958, Nr. 4602. (11. Jan.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys. Metall.; Dep. Electron Phys.) Gleichspannungs-Elektrolumineszenz in Form schmaler Lichtstreifen sowie als Flächenleuchten, das intensive Leuchtzentren verbindet, wurde an polykristallinem Galliumphosphid beobachtet, wobei die Leuchtzentren mit Korngrenzen zusammenfallen. Spannungsmessungen zeigen, daß der max. Spannungsabfall an den Leuchtzentren erfolgt. Bei Umpolung tritt eine Verschiebung der Emissionszentren ein. Da in der Umgebung eines negativen Punktkontaktes auf p-leitendem Galliumphosphid ebenfalls Elektrolumineszenz auftritt, d. h. Injektion von Minoritätsträgern und Strahlungsrekombination stattfindet, wird angenommen, daß entlang den Korngrenzen ausgeschiedene Verunreinigungen oder Fehlstellen zu p-n-p oder p-n/n-p-Übergängen mit gleichen Strahlungseigenschaften führen. Unterstützt wird diese Annahme durch die gemessene Spannungsverteilung und durch Ätzgruben längs Gleitlinien und Korngrenzen. Weidel.



**1941 J. B. Birks and A. J. W. Cameron.** *Energy transfer in organic systems. I. Photo-fluorescence of terphenyl-toluene solutions.* Proc. phys. Soc. Lond. **72**, 53—64, 1958, Nr. 1 (Nr. 463). (1. Juli.) (Rhodes Univ. S. Afr., Phys. Dep.) Die Absorptionsspektren von Toluol in Äthanol, para-Terphenyl in Cyclohexan und Toluol wurden zwischen 3300 und 2200 Å gemessen. Die letzten beiden waren oberhalb der Toluol-Absorption weitgehend ähnlich. Bei den Fluoreszenzuntersuchungen verhinderte ein Glasfilter den Durchtritt von Strahlung, die kürzerwellig war als die Terphenylemission. Die Normierung der verschiedenen Messungen auf gleichen Quantenfluß der einfallenden Strahlung erfolgte mittels eines Terphenylkristalls, dessen Quantenausbeute von der Wellenlänge bis herunter zu 2537 Å unabhängig ist. Dies Verhalten wurde auch in dem hier untersuchten Wellenlängenbereich als gültig angesehen. Untersucht wurden Lösungen der Konzentration 4,15 bis 0,09 g/l, darunter solche, bei denen das O<sub>2</sub> mittels Durchleitung von N<sub>2</sub> durch das Toluol während der Destillation entfernt worden war. Die Anregungsspektren zeigten drei Bereiche, den längstwelligsten dort, wo das Toluol nicht absorbiert, die beiden anderen bei kürzeren Wellen, der kürzestwellige wieder mit etwas höherer Fluoreszenzausbeute. Die beiden (2650—2500, 2350—2200 Å) entsprechen dem ersten und zweiten Anregungszustand des Toluols. Zwischen ihnen liegt ein Übergangsgebiet. Der Energieübertragungskoeffizient für diese Wellenlängenbereiche wird errechnet. Die Lebensdauer des zweiten Anregungszustandes hat die Größenordnung 10<sup>-11</sup> s. Dem gemäß muß die Energieübertragung auf den gelösten Szintillator innerhalb dieser Zeit erfolgen. Die Übergangswahrscheinlichkeit zum ersten Anregungszustand des Lösungsmittels ist von gleicher Größenordnung. G. Schumann.

**1942 E. R. Hardwick and W. G. McMillan.** *Energy transport in the scintillation process.* Phys. Rev. (2) **99**, 658, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (S. B.) (Los Angeles, Univ. California.) Theoretisch kann in flüssigen Szintillatoren der Transport der Anregungsenergie vom Lösungsmittel zum Phosphormolekül sowohl durch Photonen als auch durch Excitonen geschehen. Gegen die These, daß der gesamte Energietransport durch Photonen vonstatten geht, spricht 1., daß man einen Transport beobachtet, wenn man UV-Anregung benutzt und die Lösungsmittellemissions- und die Phosphor-Absorptionsbanden sich kaum überlappen; 2., daß die Abklingzeit eines Lichtimpulses ( $\sim 10^{-9}$  sec) zu kurz ist, um eine nennenswerte Anzahl von Photon-Emissions-Reabsorptionsakten zu gestatten. Die ExcitONENTHEORIE kann den Punkten (1) und (2) gerecht werden. Dennoch besteht kein Zweifel, daß für bestimmte Effekte wie der Transport durch Glas der Photonenmechanismus zur Erklärung herangezogen werden muß. Sicher bildet zumindest die Reabsorption von Szintillations-Photonen einen Energieübertragungsmechanismus mit großer Reichweite. Vff. haben folgende Aspekte des Szintillationsprozesses experimentell untersucht: (a) Unterdrückung von Szintillationen, welche durch Alpha-Teilchen induziert wurden. (b) Übertragungsentfernungen. (c) Zerstörung der Oberfläche von Anthracenkristallen durch Alpha-Teilchen. Kl. Mayer.

## VIII. Werkstoffe

**1943 Heinz Raulen.** *Mitteilung über Festigkeitsuntersuchungen an Substitutionsmischkristallen bei hohen Deformationsgeschwindigkeiten.* Wiss. Z. Hochsch. Schwermaschinenbau Magdbg. **1**, 39—43, 1956/57, Nr. 1. (Magdeburg, Fak. Math. Naturw. tech. Grundwissensch., Phys. Inst.) An einer Reihe von Cu—Zn-Mischkristallen (Ms 85, Ms 72, Ms 63) und Elektrolytkupfer wurden Zugversuche durchgeführt, um die Abhängigkeit der Form der Streckgrenze und der Bruchfestigkeit von der Deformationsgeschwindigkeit zu untersuchen (statischer Versuch und Explosionszugversuch nach GIESSMANN mit zwei verschiedenen starken Sprengladungen). Fließgrenze, Bruchgrenze und Gleichmaßdehnung nehmen bei allen Legierungen mit der Deformationsgeschwindigkeit zu. Graphische Darstellungen dieser Größen sowie direkt aufgenommene und auf effektiven Querschnitt korrigierte Spannungs-Dehnungsdiagramme werden diskutiert. v. Heimendahl.

**1944 N. E. Frost and S. D. Dugdale.** *The propagation of fatigue cracks in sheet specimens.* J. Mech. Phys. Solids **6**, 92—110, 1958, Nr. 2. (East Kilbride, Mech. Eng. Res. Lab.) Ermüdungsversuche an blechförmigen Proben (Flußstahl, Al-Legierungen und Kupfer) mit einem kleinen Schlitz in der Probenmitte wurden durchgeführt. Das Wachstum des von diesem Schlitz ausgehenden Dauerrisses wurde sorgfältig gemessen. Bei einigen Weichstahlproben ergab sich eine plastische Zone rund um den wachsenden Riß. — Bei geringen Spannungen wuchs der Riß mitunter unregelmäßig, wenn er aber stetig wuchs und seine Gesamtlänge noch kleiner als ein Achtel der Probenweite war, dann ergab sich die Wachstumsgeschwindigkeit proportional der laufenden Rißlänge.

v. Heimendahl.

**1945 E. W. Kammer and I. Vigness.** *Lattice defects and strain-gage factors.* Proc. Soc. exp. Stress Anal. **15**, 179—184, 1957, Nr. 1. (Washington, Naval Res. Lab.) Gage-Faktor = elektrische Widerstandsänderung (bezogen auf die Widerstandseinheit) pro Dehnungseinheit. Elastische Dehnungen verursachen keine neuen Streuzentren für die Valenzelektronen, sondern verändern lediglich die Wirksamkeit der bereits vorhandenen Ursachen des elektrischen Widerstands (im wesentlichen Wärmeschwingungen des Kristallgitters). Kristallbaufehler dagegen, die zum Widerstand beitragen, haben jeweils charakteristische, temperaturunabhängige gage-Faktoren, die sich superponieren. Hochohmige Metalle, z. B. Konstantan, haben von Temperatur und Kaltverformung unabhängige gage-Faktoren, weil der größte Teil des Widerstandes durch eine einzige Komponente bedingt ist. — Die an Konstantan, Fe und Cu bei 78°K und 300°K durchgeführten Experimente sind von Bedeutung für das Anwendungsgebiet der Dehnungsmeßstreifen.

v. Heimendahl.

**1946 Josef Krautkrämer.** *Das Ultraschall-Strahlungsfeld und seine Bedeutung für die Werkstoffprüfung in Tauchtechnik.* Z. Metallk. **48**, 606—609, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Köln.) Es werden die Einflußfaktoren besprochen, die auf die Fehlererkennbarkeit von Großbauteilen bei Verwendung der automatischen Ultraschallprüfung im Tauchverfahren einwirken. Neben der Größe des Fehlers sowie seinem Abstand und Winkel zur Schallstrahlerachse beeinflussen die Ultraschallfrequenz, der Prüfkopf-Durchmesser, der Abstand des Prüfkopfes vom Prüfling im Wasser sowie die Impulsfolgefrequenz die Echoanzeige. Die maximale Prüfgeschwindigkeit hängt vor allem von der minimalen Größe des Fehlers ab; eine Steigerung der Prüfgeschwindigkeit ist durch eine Verbesserung der Qualität des Prüfkopfes möglich.

Hempfl.

**1947 M.-L. Gaulard.** *Recherches sur une méthode permettant de déceler les fissures dans les couches de minéral qui forment le toit des mines de fer.* J. Phys. Radium **19**, 23S. 1958, Nr. 6. (Juni.) (S. B.) (Nancy, École Nat. Supér.) Es wurde zunächst mit einer Ultraschallecho-Methode unter Verwendung eines Quarzgenerators bei einer Frequenz von 10<sup>6</sup> Hz gearbeitet. Hierbei ergab sich die Abhängigkeit der Dimensionen der das Material bildenden Körner von der Wellenlänge und der Absorption. Bei einem zweiten Verfahren wurde ein Magnetostruktionsgenerator benutzt, welcher bei 50 kHz arbeitete.

Scharnow.

**1948 Leszek Fillipezyński.** *Radiation of acoustic waves for pulse ultrasonic flaw detection purposes.* Pol. Acad. Sci., Warschau 1957, S. 29—34. (S. B.) Vf. untersucht das Schallfeld in einem festen, homogenen isotropen Medium, das bei Einstrahlung mittels eines kreiszylindrischen Wandlers an einer Planfläche des Körpers entsteht. Für den Fall stationärer Erregung ergibt sich die Richtcharakteristik des Feldes leicht aus der allgemeinen Lösung von STOKES. Bei Impulsanregung, wie sie bei der Auffindung von Fehlstellen im Material gebräuchlich ist, wird die Charakteristik jedoch modifiziert. Vf. löst das Problem mit Hilfe der von POHL beschriebenen Methode der Vektoraddition. Die Richtcharakteristiken für mehrere Verhältnisse  $\tau/T$  werden graphisch dargestellt. Experimentelle Untersuchungen bestätigten die theoretisch gewonnenen Resultate.

Kallenbach.

**1949 H. Tarnóczy.** *On the propagation of ultrasonic energy through thin air-layers.* 2nd Conf. Ultrasonics, Warschau 1957, S. 91—94. (S. B.) (Budapest, Eötvös Univ. Phys. Inst.)

Für die Methode der Fehlstellenentdeckung durch Ultraschall ist es wichtig zu wissen, bei welchen Schichtdicken von Luftporenschlüssen der Schalldurchgang unterbrochen wird. Theoretisch läßt sich zeigen, daß bei einer Frequenz von 1 MHz im Bereich von  $10^{-7} \dots 10^{-6}$  cm die hindurchgehende Energie praktisch auf Null abnimmt. Dieses Ergebnis wurde vom Vf. experimentell an planparallelen Glasplatten, deren Abstand interferometrisch bestimmt wurde, geprüft. Es zeigte sich, daß der Abfall der Energie erst bei Schichtdicken einsetzte, die um zwei Zehnerpotenzen höher lagen als theoretisch zu erwarten war und daß die gemessene Abfallkurve wesentlich steiler verlief als die berechnete. Die Erscheinung läßt sich nach Ansicht des Vf. nicht durch „Mikrobrücken“ erklären. Ähnliche Phänomene werden auch bei der totalen Reflexion in der Optik und beim Skin-Effekt beobachtet.

Kallenbach.

**1950 Paul Réti.** *Present conditions and some actual problems of ultrasonic research.* 2nd Conf. Ultrasonics, Warschau 1957, S. 195–199. (S. B.) Vf. beschreibt Versuche zur Feststellung von Materialfehlern in Metallen mittels Ultraschall. An verschiedenen bearbeiteten Flächen wurde der Einfluß der Rauigkeit auf das Echo studiert. In einen Stahlblock von  $90 \times 90$  mm<sup>2</sup> wurden Testlöcher von 1 bis 7,5 mm Durchmesser gebohrt, sowohl mit konischen wie mit ebenem Lochgrund und die Echoimpulshöhen gemessen. Weitere Untersuchungen wurden an Schmiedestücken von 14 t ausgeführt. Kesselbleche von 17 mm Dicke wurden unter Ausnutzung von Mehrfachreflexionen geprüft. Blöcke von 20 und 25 cm Durchmesser, die zu Rohren verarbeitet werden sollten, wurden durchstrahlt. Um die Fehleranzeige mit den tatsächlichen Fehlern zu vergleichen, wurden die Blöcke an den gemessenen Fehlstellen aufgeschnitten. Wie an Hand von Abbildungen dargelegt wird, ergab sich kein Zusammenhang zwischen der Höhe der Echoimpulse und dem Umfang des Fehlers. Vf. empfiehlt die kombinierte Anwendung von Ultraschallprüfung und Durchstrahlung mittels Isotopen.

Kallenbach.

**1951 Józef Tabin.** *Shortening intensitivity time in an ultrasonic, single probe-head flaw detector.* 2nd Conf. Ultrasonics, Warschau 1957, S. 233–235. (S. B.) Bei Ultraschall-Materialprüfgeräten mit einem einzigen Kopf, der zugleich als Strahler und Empfänger dient, beschränkt die Sperrzeit des Empfangsverstärkers, hervorgerufen durch die Übersteuerung vom Sendeimpuls, den Anwendungsbereich. Eine Verkleinerung des Kopplungskondensators ist unzweckmäßig, da dann die untere Grenzfrequenz heraufgesetzt und damit die Prüfung von Barren und schweren Gußstücken erschwert wird. Vf. untersucht den Stromhaushalt des Kopplungskreises bei einem RC-gekoppelten und einem Resonanzverstärker und kommt zu dem Schluß, daß bei geeigneter Dimensionierung die Übersteuerung durch den Sendeimpuls weitgehend vermieden werden kann. Die Kompensation im ganzen Arbeitsbereich des Gerätes ist allerdings nicht möglich.

Kallenbach.

**1952 Andrzej Wojnarowski.** *Ultrasonic testing tractors elements.* 2nd Conf. Ultrasonics Warschau 1957, S. 241–245. (S. B.) Vf. berichtet über seine Erfahrungen mit der Ultraschall-Materialprüfung in den „Ursus“-Maschinenwerken bei der Herstellung von Traktoren. Die Prüfung erstreckt sich dabei auf Achsen, Räder und Felgen. Es ist verhältnismäßig einfach, Materialfehler zu entdecken, doch weit schwieriger, die Fehlerechos richtig zu deuten.

Kallenbach.

**1953 A. Politycki, E. Fuchs und I. Holtermann.** *Anwendung des Nickelabdruckverfahrens zur elektronenmikroskopischen Abbildung von geätzten Kupferquerschläffen.* Naturwissenschaften 45, 55, 1958, Nr. 3. (Febr.) (Karlsruhe, Siemens & Halske AG., Werkstoff-Hauptlab.) Zur Abbildung werden die Querschläffe elektrolytisch poliert und galvanisch vernickelt; das Ablösen der Nickelfilme erfolgt mit einem Gemisch von Chrom- und Schwefelsäure. Starke Filme zeigen Eigenstruktur und Schlieren, diese treten jedoch bei Dicken von 150 Å weitgehend zurück. Das Verfahren erlaubt auch eine stark zerklüftete Metalloberfläche im Abdruck zu untersuchen.

Kinder.

**1954 H. Trumpold.** *Über die Brauchbarkeit verschiedener Abdruckverfahren für die Oberflächenmeßtechnik.* Feingeräte-Tech. 7, 165–171, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Karl-Marx-Stadt, Hochsch. Masch.-bau, Inst. Meßtech. Austauschbau.) Die Untersuchung umfaßte



sechs verschiedene Abdrucklacke, sieben Abdruckfilme und den schnellhärtenden Kunststoff Piacryl SH. Nur bei den Abdrücken aus diesem Kunststoff sowie bei den Zaponlack- und Cellonfilmabdrücken betrugen die Abweichungen der Rauhtiefe gegenüber den Originalflächen weniger als 5%.

Häsing.

**1955 Mikio Yamamoto and Jirô Watanabé.** *Orientation determination of crystal grains by light figures.* Sci. Rep. Res. Insts Tôhok Univ. (A) 9, 410—418, 1957, Nr. 5. (Okt.) Die von den Vff. früher entwickelte „Lichtfiguren-Methode“ beruht darauf, daß ein auf einen geeignet angeätzten Einkristall fallender nadelförmiger Lichtstrahl (optisch!) im „Rückstrahlgebiet“ durch Spiegelung charakteristische Lichtmuster bildet. (2, 3 bzw. 4zählige Symmetrie bei Spiegelung an (110)-, (111)- bzw. (100)-Ebenen.) Die bisher auf Einkristalle angewandte Methode (je zwei Lichtfiguren erforderlich) wird nun auf einzelne Körner innerhalb einer vielkristallinen Probe erweitert. Mittels einer einzigen Lichtfiguren-Aufnahme kann die Orientierung von ca. 1 mm<sup>3</sup> großen Körnern in Fe und einer Fe-Legierung (3% Si) mit etwa 1° Genauigkeit bestimmt werden.

v. Heimendahl.

**1956 Hans-Joachim Kirschning.** *Neue Wege zur bildhaften Wiedergabe radioaktiver Indikatoren in inaktiven Grundwerkstoffen.* Atomkernenergie 2, 245—248, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Klößner-Werke AG, Duisburg.) In der Arbeit wird auf die Leistungsfähigkeit von Kontakt-Autoradiographien eingegangen. Die maximale Auflösung für Stripping-Filme wird zu 10<sup>-4</sup> cm angegeben. Demgegenüber liegt die Grenze für die Auflösung beim Beta-Mikroskop nach SHAPLAND, dessen Aufbau und Funktionsweise in der Arbeit schematisch wiedergegeben ist, weit unterhalb von 10<sup>-4</sup> cm. Jedoch muß man mit einer 10<sup>5</sup>-fachen längeren Belichtungszeit wie bei der Kontakt-Autoradiographie rechnen, so daß mit großen Aktivitäten gearbeitet werden muß. Dieser Nachteil wird bei einem neuen Beta-Mikroskop, dessen Prinzip hier beschrieben wird, vermieden. Das Bild des im Hochvakuum sich befindenden  $\beta$ -strahlenden Präparates wird durch ein elektromagnetisches Linsensystem auf einen Szintillationsschirm abgebildet. Das Bild des Szintillationsschirmes wird ähnlich wie bei dem beim Fernsehen verwendeten Ikonoskop elektronisch verstärkt und auf einer Schirmbildröhre wiedergegeben. Der Vorteil dieser Apparatur liegt in der großen Nachweisempfindlichkeit und dem großen Auflösungsvermögen. Es soll hiermit möglich sein, auch kinetisch ablaufende Vorgänge direkt zu beobachten.

Hantke.

**1957 Fritz Ebert und Anton Wagner.** *Klärung „zufälliger Störfehler“ als systematische Begleiterscheinung bei röntgen-fluoreszenz-spektroskopischen Messungen und die Möglichkeit, diesen Störfehlern auszuweichen.* Z. Metallk. 48, 646—649, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Nybybruk, Schweden.) Bei röntgen-fluoreszenzspektroskopischen Messungen ist es erforderlich, daß jeder Probekörper mit unbekannter Kristallstruktur hinsichtlich der von diesem Kristallgitter ausgehenden Interferenzen vorher geprüft wird, und zwar mit derjenigen Röhre, mit der anschließend die fluoreszenzspektroskopischen Messungen durchgeführt werden. Der Unterschied in der Stoßzahl/sec soll bei den beiden Verfahren möglichst gering gehalten werden, damit auch schwächere Interferenzen hinsichtlich kritischer Winkelbereiche und in Frage kommender Störfehler nicht übersehen werden.

Sagel.

**1958 Franz Bollenrath und Hans Krings.** *Zur Verwendung von Proportionalzählrohren und Impulshöhendiskrimination beim Zählrohrgoniometer.* Arch. Eisenhüttenw. 29, 189—191, 1958, Nr. 3. (März.) (Aachen, Rhein.-Westf. T. H., Inst. Werkstoffk.) Durch ein Xe-Proportionalzählrohr mit Impulshöhendiskrimination wird bei Untersuchungen mit dem Zählrohrgoniometer eine Verbesserung des Verhältnisses von Linienintensität zu Untergrundintensität bei Proben aus Karbonyleisen und Stahl mit 16% Cr und 30% Ni erreicht. Die Nachweisempfindlichkeit für Beimengungen anderer Kristallarten kann durch Anwendung der Impulshöhendiskriminierung erhöht werden.

Kaul.

**1959 Franz Bollenrath und Hans Krings.** *Zur Verwendung von Szintillationszählrohren beim Zählrohrgoniometer.* Arch. Eisenhüttenw. 29, 309—312, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Aachen,

Rhein.-Westf. T. H.) Es wird gezeigt, daß bei Benutzung eines Natriumjodid-Szintillationszählers für Feinstrukturuntersuchungen an Proben aus Karbonylleisen oder Cr-Ni-Stahl mit Mo-Strahlung und mit einem Differentialdiskriminator das Verhältnis der Linienintensität zur Untergrundintensität auf etwa das Doppelte gegenüber einem Krypton-Auslösezähler steigt. Gegenüber dem Xenon-Proportionalzähler ergibt sich in der Nachweisempfindlichkeit nur eine Verbesserung für Cr-Ni-Stähle. Sagel.

1960 **Hans Diebel.** *Auswerteverfahren und Fehlerquellen in der quantitativen lichtelektrischen Spektralanalyse.* Arch. Eisenhüttenw. **29**, 275—281, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Frankfurt/Main.) Es wird die Messung und Auswertung der lichtelektrischen Spektralanalyse unter Berücksichtigung der Schwächung der Grundelementbezugslinie bei hochlegierten Metallen (Grundelementkorrektur) besprochen und ein Näherungsverfahren zur Bestimmung der Grundelementkorrektur angegeben. An einem Beispiel wird die Analysendurchführung und Messung des Grundelementgehaltes in der nullten Ordnung demonstriert. Die weitere Diskussion beschäftigt sich mit dem Einfluß dritter Partner und mit den verschiedenen Fehlermöglichkeiten. Sagel.

1961 **E. Golling.** *Spektrochemische Bestimmung von Bor in Graphit.* Nukleonik **1**, 21—22, 1958, Nr. 1. (Apr.) (Erlangen, Siemens-Schuckertw. A. G., Forschungslab.) Es wird ein mit einer Anreicherungs-methode kombiniertes spektral-analytisches Verfahren beschrieben, das quantitative Bor-Bestimmungen bis herunter zu  $2 \cdot 10^{-6}\%$  mit einem Fehlerfaktor von  $2^{\pm 1}$  ermöglicht. Die qualitative Nachweisgrenze liegt bei  $\approx 10^{-7}\%$ . Golling.

1962 **A. A. Presniakov.** *On the question of the effect of plastic deformation on the speed of diffusion.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **2**, 512—513, 1957, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **27**, 575, 1957, Nr. 3.) (Alma Ata, SSSR, Acad. Sci., Phys.-Tech. Inst.) Nickel definierter Reinheit und verschiedenen Walzgrades (2,5 bis 70%) wird 15, 30 oder 60 min lang in einem Ofen bei  $700^{\circ}\text{C}$  Schwefeldämpfen ausgesetzt. Die stattfindende Diffusion des S in Ni äußert sich auf verschiedene Weise und kann u. a. mikroskopisch durch die Veränderung der Struktur gemessen werden. Die „Eindringtiefe“ beträgt bei 10% Walzgrad und 15 min Wirkdauer ca. 2 mm, nimmt aber bei 70% Walzgrad auf ca. 0,3 mm und bei 50% auf 0 mm ab. Auch bei den längeren Zeiten nimmt die Diffusionsgeschwindigkeit mit zunehmendem Walzgrad ab. Dieses Ergebnis ist von theoretischem Interesse und steht teilweise in Widerspruch zu einer Arbeit von B. I. PINES (1954). v. Heimendahl.

1963 **Helnz Ramthuhn** und **Horst Scheiwe.** *Messung spezifischer Eisenaktivitäten in aktiviertem Erz.* Arch. Eisenhüttenw. **29**, 165—167, 1958, Nr. 3. (März.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) Betriebsmäßige Untersuchung über das Verhalten agglomerierter Feinsterze im Hochofen mit aktiviertem Erz. Die Messung der Aktivitäten erfolgte im Versuchsmaterial und im Gichtstaub nach chemischer Vorbereitung der Proben mit einem GEIGER-MÜLLER-Zählrohr. Der Eisengehalt einer aktivierten Erzprobe konnte über die Aktivität von Eisen 59 noch in  $10^6$ -facher Verdünnung bestimmt werden. Bei der Erörterung der Meßgenauigkeit wird besonders der Einfluß der statistischen Probenstreuung behandelt und ein Nomogramm beschrieben, mit dem diese berechnet werden kann. A. Hoffmann.

1964 **Karl Bungardt, Ernst Kunze** und **Elisabeth Horn.** *Untersuchungen über den Aufbau des Systems Eisen-Chrom-Kohlenstoff.* Arch. Eisenhüttenw. **29**, 193—203, 1958, Nr. 3. (März.) (Krefeld, Forschungsinst. d. Deutschen Edelstahlw. AG.) Im Dreistoffsystem Eisen-Chrom-Kohlenstoff wurde mit metallographischen, dilatometrischen, röntgenographischen und chemischen Verfahren die Lage der Schmelzflächen sowie der Vierphasenebenen im Schmelzbereich und im festen Zustand bis 38% Cr und 4% C untersucht. Das System enthält im untersuchten Konzentrationsbereich drei Vierphasenebenen. Ein ternäres Eutektikum wurde nicht gefunden. Der  $\gamma$ -Raum liegt gegenüber früheren Darstellungen im Gebiet höherer Chromgehalte bei niedrigeren Kohlenstoffgehalten, seine äußerste Ecke reicht bei  $1275^{\circ}$  bis etwa 22% Cr und 0,6% C. Das Minimum des  $\gamma$ -Gebietes im Randsystem Fe-Cr wurde bei 6,5% Cr gefunden. A. Hoffmann.

**965 Alfred Krisch, Karl-Heinz Muhr und Wilhelm Schlüter.** *Zur Blechprüfung mit dem Näpfchenziehversuch.* Arch. Eisenhüttenw. **29**, 313—320, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. f. Eisenforsch.) Um die Eignung des Näpfchenziehverfahrens zur Bestimmung der Güte von Stahlblechen unter Verwendung eines Einheitswerkzeuges nachzuprüfen, wurden 36 Bleche und Bänder verschiedener Qualität nach diesem Verfahren, durch ERICHSEN-Tiefungsversuche und durch Zugversuche auf ihre Eigenschaften geprüft. Die Unterscheidung der Blechgüten durch das Näpfchenziehverfahren erwies sich dabei als unbefriedigend. Eine der Ursachen wird darin gesucht, daß bei diesem Verfahren die Dehnung im zylindrischen Teil des Näpfchens nicht über die beim Zugversuch gemessene Gleichmaßdehnung gesteigert werden kann, ohne daß sich Querschnittsschwächungen bilden. Darüber hinaus besteht bei dem angewandten Werkzeug die Möglichkeit von Faltenbildung, so daß übergroße Ronden faltefrei gezogen werden können.

Krisch.

**966 Heinrich Klas.** *Untersuchungen über die Deckschichtenbildung bei der kathodischen Polarisation von Stahloberflächen.* Arch. Eisenhüttenw. **29**, 321—328, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Düsseldorf.) Die Stromdichte in Abhängigkeit von der Zeit wurde bei konstantem Polarisationspotential an Rohrab schnitten aus dem Stahl St 39.29 in Calcium- und Magnesiumionen enthaltenden Elektrolyten, wie verdünntem und unverdünntem künstlichem Meerwasser und Trinkwässern, gemessen. Der Verlauf der Stromdichte-Zeitkurven ist bei gleichem Elektrolyten durch das Potential bestimmt. Die gleichzeitig durchgeführten Übergangswiderstand-Zeit-Messungen ergaben Kurven, die gut zu den Stromdichte-Zeit-Kurven in Beziehung zu setzen sind. Der Verlauf der Kurven läßt sich mit der Bildung von sekundären Deckschichten auf der kathodisch polarisierten Stahloberfläche erklären. Es werden Hinweise auf eine besonders wirtschaftliche Ausführung des in der Praxis wichtigen kathodischen Schutzverfahrens gegeben.

A. Hoffmann.

**967 F. B. Pickering.** *Some effects of mechanical working on the deformation of non-metallic inclusions.* J. Iron St. Inst. **189**, 148—159, 1958, Nr. 2. (Juni.) Durch nicht-metallische Einschlüsse werden die mechanischen Eigenschaften geschmiedeter Stähle verschlechtert. Ziel der Untersuchung ist die Bestimmung des Einflusses der Walztemperatur und des Walzgrades auf Art, Größe und Verteilung der Einschlüsse in Fe—O<sub>2</sub>—Si-Legierungen. Verwendet wurden drei Gußlegierungen, und zwar Fe-Schwamm mit 1% O<sub>2</sub> sowie Fe-Schwamm desoxydiert mit Si im Verhältnis Si/O<sub>2</sub> = 0,2 und 1,0. Diese Schmelzen wurden bei vier verschiedenen Temperaturen mit verschiedenen Querschnittsabnahmen zu Stangen gewalzt und der Verformungs- und Bruchvorgang der Einschlüsse bestimmt. Zur Deutung dieser Vorgänge werden die an der Trennfläche Metall-Einschluß beim Warmwalzen auftretenden Kräfte sowie die Relativverschiebung von Metall und Einschluß an der Trennfläche herangezogen. Wichtig für die mechanische Eigenschaften ist das Zerbrechen der FeO- und SiO<sub>2</sub>-Einschlüsse in kleine Teilchen. Dieses Zerbrechen tritt leichter bei niedrigen Verformungstemperaturen der großen Querschnittsabnahmen ein; ferner ist für diesen Bruchvorgang ein Mehrschritt-Warmwalzen mit Zwischenerwärmungen günstig.

Hempel.

**968 K. Schröder.** *Yield phenomena in copper-arsenic alloys.* Proc. phys. Soc. Lond. **72**, 3—41, 1958, Nr. 1 (Nr. 463). (1. Juli.) (Univ. Melbourne, C. S. I. R. O., Div. Tribophysics.) Die Legierung, aus der einkristalline Drähte von 2 mm Durchmesser hergestellt wurden, hatte einen As-Gehalt von 0,36%, spektrographische Verunreinigungen der Größenordnung 10<sup>-3</sup> waren P, Fe, Zn, Sb, Si, Te, solche der Größenordnung 10<sup>-4</sup> Pb, Sn, Ag, Bi. Die mechanische Apparatur war vom POLANYI-Typ. Der elektrische Widerstand wurde mit einer Doppelbrücke gemessen. Der Vergleichswiderstand war aus ähnlichem Material wie die Probe, und beide befanden sich dicht nebeneinander in einem Bad. Während der Zugbelastung wurde die Brücke nicht nachgestellt, sondern die Galvanometerabweichung registriert und erst nach erfolgter Entlastung die Widerstandsänderung mit dem Kompensator gemessen. Dann wurden die Proben 1 h bei 200°C temperiert und nach Abkühlung auf Zimmertemperatur der Widerstand erneut gemessen. Bei den Einkristallproben trat kein mehrmaliges Fließen bei Temperaturen bis 200°C



auf, wohl aber bei vielkristallinen Vergleichsproben bei ca. 156 bis 178°C. In dem Spannungsbereich, in dem Fließen beobachtet wurde, zeigte der elektrische Widerstand als Funktion der Spannung kein lineares Verhalten wie unter- und oberhalb. Bei handelsüblich reinem Cu 99,98% trat diese Erscheinung nicht auf. Das Verhalten der Legierung ähnelt weitgehend dem von Cu mit 1% Zn. Die Widerstandsänderungen werden mit dem COTTRELL'schen Modell einer Verunreinigungsatmosphäre in der Umgebung von Verunreinigungen erklärt. G. Schumann.

1969 W. J. Cooley and D. D. van Horn. *Dimensional changes resulting from dezincification of alpha-brass*. J. appl. Phys. 28, 1292—1297, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Schenectady, N. Y., Krolls Atomic Power Lab.) Vff. entzinkten kleine zylindrische und plattenförmige Proben aus hochreinem 70/30- $\alpha$ -Messing bei Temperaturen  $\geq 700^\circ\text{C}$  im Vacuum von  $< 5 \cdot 10^{-2}$  mm Hg, maßen die Verringerung der Dimensionen, den Zn-Verlust (im Zeitraum von  $> 1$  Monat nahezu 100%) und die Verteilung der entstandenen Poren über das Volumen. Die relativen Abmessungsabnahmen erfolgen linear mit den relativen Massenverlusten und bleiben — bei gleicher Größenordnung — in der Probenlänge hinter der Probendicke zurück. Keine Temperaturabhängigkeit; die Poren sind gleichverteilt. Vff. diskutieren den plausiblen Mechanismus, daß abdiffundierendes Zn Leerstellen zurückläßt, die sich später z. T. zu Poren zusammenschließen, z. T. vom langsamer diffundierenden Cu besetzt werden. Danach angesetzte Gleichungen führen auf ein Verhältnis der Beweglichkeiten von Zn zu Cu von  $\sim 12$ . Nach der üblichen „Sandwich“-Methode zur Messung des KIRKENDALL-Effektes werden wesentlich kleinere Werte gefunden, die Vff. auf Mängel des älteren Verfahrens zurückführen. H. G. Otto.

1970 J. Friedel. *Sur la structure électronique des métaux et alliages de transition et des métaux lourds*. J. Phys. Radium 19, 573—581, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Sorbonne. Phys. Solides.) Die Elektronenstruktur der Übergangsmetalle, welche als Verunreinigungen in gelöstem Zustand in anderen Metallen wie in Kupfer oder in Aluminium vorhanden sind, ist leicht verständlich. Hieraus ergibt sich die Möglichkeit, auch die Probleme höher konzentrierter Legierungen und der reinen Übergangsmetalle sowie der Seltenen Erden und der schweren Metalle (U, Pu, etc.) zu behandeln. Scharnow.

1971 H. Hendus und H. Knödler. *Die Überstruktur der  $\gamma$ -Hochtemperaturphase im System Kupfer-Zinn*. Acta cryst. 9, 1036, 1956, Nr. 12. (10. Dez.) (Saarbrücken Inst. Metallf.)

1972 D. T. Peterson, P. F. Dilljak and C. L. Vold. *The structure of thorium-magnesium intermetallic compounds*. Acta cryst. 9, 1036—1037, 1956, Nr. 12. (10. Dez.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res., Ames Lab.)

1973 David P. Shoemaker, Clara Brink Shoemaker and Frank C. Wilson. *The crystal structure of the P phase, Mo-Ni-Cr. II. Refinement of parameters and discussion of atomic coordination*. Acta cryst. 10, 1—14, 1957, Nr. 1. (10. Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem.)

1974 H. Knödler. *Der strukturelle Zusammenhang zwischen  $\gamma$ - und  $\varepsilon$ -Phase im System Kupfer-Zinn*. Acta cryst. 10, 86—87, 1957, Nr. 1. (10. Jan.) (Saarbrücken, Inst. Metallf.) Schön.

1975 R. C. Hall. *Single crystal "picture frames" of ferromagnetic aluminum-iron alloys*. J. appl. Phys. 28, 1212, 1957, Nr. 10. (Okt.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Elect. Corp., Magn. Mat. Developm. Lab.) Zusammensetzungen von 18...33 Atomprozenten Al wurden verwendet, um die  $\text{Fe}_3\text{Al}$ -Überstruktur zu untersuchen. Verschiedene Abkühlgeschwindigkeiten nach einer Glühung bei  $850^\circ\text{C}$  lieferten verschiedenen Werte für die Sättigungsmagnetisierung als Funktion der Temperatur, bei gleicher CURIE-Temperatur. Vf. erklärt dies durch das mehr oder weniger starke Auftreten der magnetischen  $\text{Fe}_3\text{Al}$ -Phase neben der unmagnetischen  $\text{FeAl}$ -Phase. Zehler.

**1976 Kiyoshi Yonemitsu und Takao Sato.** *Variation of the Hall coefficient of Mg-Cd superlattice alloys with degree of order.* J. phys. Soc. Japan **13**, 15—22, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo, Metropolitan Univ., Dep. Phys.) Bei Legierungen mit Überstruktur sollte die Elektronenenergie bei dem „order-disorder“-Übergang wesentlich sein. Vff. haben die Temperaturabhängigkeit des HALL-Koeffizienten an den Legierungen  $\text{Mg}_3\text{Cd}$ ,  $\text{MgCd}$  und  $\text{MgCd}_3$  gemessen, die sämtlich Überstruktur aufweisen. Am order-disorder Transformationspunkt zeigte der HALL-Koeffizient eine diskontinuierliche Zunahme, während der — gleichzeitig gemessene — spezifische elektrische Widerstand hier eine diskontinuierliche Abnahme aufwies. Ausführlich wird diskutiert, daß die Änderung in der Struktur der BRILLOUIN-Zonen, die am Übergangspunkt eintritt, für die unstetige Änderung des HALL-Koeffizienten verantwortlich sein könnte. Behrndt.

**1977 R. E. Marburger und A. W. Schluchter.** *Thermally precipitated phases and their distribution in an aluminum-silicon-cadmium alloy.* J. appl. Phys. **29**, 184—188, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Detroit, Mich., Gen. Motors Corp., Res. Staff.) Die Arbeit befaßt sich mit Röntgenbeugungs und -elektronenmikroskopischen Untersuchungen einer Al-Si-Cd-Legierung hinsichtlich der Beziehungen zwischen thermischer Vorbehandlung und mechanischen Eigenschaften. Zur elektronenmikroskopischen Untersuchung werden Kohleabdrücke nach BRADLEY benutzt, da bei Verwendung von Aluminiumoxydabdrücken die Cd-Ausfällungen nicht beobachtet werden konnten. Mit Kohleabdrücken dagegen ließen sich alle Abscheidungen, die bei dieser Legierung auftreten, identifizieren. Kinder.

**1978 Eric T. Ferguson.** *Uniaxial magnetic anisotropy induced in Fe-Ni alloys by magnetic anneal.* J. appl. Phys. **29**, 252—253, 1958, Nr. 3. (März.) (S.B.) (Grenoble, France, Lab. Electrostatique, Phys. Métal.) Magnetfeldglühungen an polykristallinen Fe-Ni-Legierungen ergeben eine einachsige magnetische Kristallanisotropie, die nach NÉEL und TANIGUCHI durch richtungsabhängige Bindungskräfte zwischen den Atomen A und B (Fe und Ni) bezüglich des außen angelegten Magnetfeldes infolge Nahordnungs-bildung zustande kommt. Durch geeignete Glühbehandlung wird der Einfluß der schon vorhandenen kubischen Kristallanisotropie eliminiert und somit nur die durch die Magnetfeldglühung hervorgerufene einachsige Anisotropie berücksichtigt. Die erhaltenen Anisotropiewerte (maximal  $\approx 4 \cdot 10^3 \text{ erg/cm}^3$ ) zeigen in Abhängigkeit von Konzentration, Glühdauer und -temperatur das nach der Theorie von NÉEL und TANIGUCHI geforderte Verhalten. Eine durch Ausscheidung von länglichen Teilchen hervorgerufene einachsige Anisotropie bei Magnetfeldglühung (nach KAYA) kann für die Fe-Ni-Legierungen als Modellvorstellung nicht in Betracht kommen. Gengnagel.

**1979 R. Pauthenet.** *Spontaneous magnetization of some garnet ferrites and the aluminum substituted garnet ferrites.* J. appl. Phys. **29**, 253—255, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Grenoble, France, Lab. Electrostatique, Phys. Métal.) Es wurden die magnetischen Eigenschaften von Verbindungen der Zusammensetzung  $5\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{M}_2\text{O}_3$  beschrieben, wobei M Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Hf, Y, Sm oder Eu bedeutet. Die Ergebnisse werden an Hand des NÉELschen Molekularfeld-Modells diskutiert. Aus dem Verhalten von Al-substituierten Gd-Granaten  $(5-x)\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{Gd}_2\text{O}_3$  wird geschlossen, daß die Al-Ionen bevorzugt die d-Lagen besetzen. Perthel.

**1980 J. J. de Jong, J. M. G. Smeets und H. B. Haanstra.** *Some results of an electron microscopical study of the metallographic structure of two alloys for permanent magnets Ticonal G and Ticonal X.* J. appl. Phys. **29**, 297—298, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Eindhoven, N. V. Philips Gloeilampenfabrieken, Res. Labs.) Elektronenmikroskopische Aufnahmen lassen die Mikrostruktur von Ticonal G und Ticonal X, an denen eine optimale Glühbehandlung vorgenommen war, deutlich erkennen. Als günstig erwies sich ein Kohleabdruckverfahren, mit dem eine einwandfreie Wiedergabe der Oberfläche möglich war. Bei Anwendung eines Magnetfeldes während der Glühung parallel zur (100)-Ebene zeigten sich sowohl bei Ticonal G und Ticonal X längliche Teilchen in Richtung des angewendeten Magnetfeldes, die jedoch bei Ticonal X ein größeres Längendicken-Verhältnis (etwa 1000 bis 1500 Å zu 200 bis 400 Å) aufweisen und weniger miteinander verwachsen sind. Es konnte nicht festgestellt werden, ob es sich

um zwei verschiedene Phasen oder nur um eine Phase mit periodischen Konzentrationschwankungen handelt. Die kristallographischen Ebenen wurden aus polykristallinem Material herausgeschliffen.

**1981 K. J. Kronenberg and R. K. Tenzer.** *Relation between colloid pattern and permanent magnet precipitate during the magnetization reversal in alnico V.* J. appl. Phys. **29**, 299—301, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Valparaiso, Indiana Steel Products Co.) An Alnico V wurde mit Hilfe elektronenmikroskopischer Aufnahmen das Wachstum der Ausscheidungen verfolgt. Die Beobachtung der magnetischen Oberfläche war dadurch möglich, daß man sehr dünne Oxyd-Abdrücke von der Oberfläche ablösen konnte, ohne die vorhandene Orientierung auf der Oberfläche des Magneten zu zerstören. Weiterhin wurden Untersuchungen mit Eisenoxyd-Kolloid durchgeführt, das nach dem Eintrocknen von der Oberfläche des Magneten als dünner Film abgelöst und im Elektronenmikroskop betrachtet werden konnte. Es wurde nachgewiesen, daß die Ausscheidungen zu einem kontinuierlichen anisotropen Netzwerk zusammenwuchsen.

Gengnagel.

**1982 A. E. Berkowitz and P. J. Flanders.** *Magnetic measurements on some precipitating systems.* J. appl. Phys. **29**, 314—316, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Philadelphia, Penn., Franklin Inst. Labs. Res. Developm.) Untersuchungen an Einkristallproben ergaben, daß sich im System Au-Ni und  $\beta$ -Messing-Fe ferromagnetische Ausscheidungen in einem unmagnetischen Material bilden. Die untersuchte Legierung des Au-Ni-Systems enthält 23,6 Atom-% Ni; die Einkristalle wurden in (110)-Ebenen geschnitten. Eine Glühbehandlung bei 900°C während zehn Tagen, anschließend Abschrecken in Wasser und nachfolgendem Anlassen bei 400°C ergab eine ferromagnetische Ni-reiche Ausscheidung mit 1 bis 1 Atom-% Au und eine unmagnetische Matrix mit etwa 10 Atom-% Ni. An diesen Proben wurden Sättigungsmagnetisierung und Drehmomente in Abhängigkeit von der Anlaßdauer gemessen. Elektronenmikroskopische Aufnahmen deuten sowohl auf Einbereichsteilchen als auch Mehrbereichsteilchen hin. Ein Zusammenhang zwischen elektronenmikroskopischen Aufnahmen und den magnetischen Messungen wird angegeben. Die Glühbehandlung von Einkristallscheiben (100) und (110) aus  $\beta$ -Messing mit 0,07% Fe während 14 Tagen bei 850°C und nachfolgendem Abschrecken in Wasser ergab Ausscheidungspartikel, die die gleiche Kristallstruktur wie die der Matrix und längliche Gestalt in (111)-Richtung aufwiesen. Sättigungsmagnetisierungs-messungen zeigten, daß 70% des vorhandenen Fe ausgeschieden waren. Die Temperatur-abhängigkeit und Symmetrie der Drehmomentkurven ergaben mit dem beschriebenen Fe-Ausscheidungsvorgang gute Übereinstimmung.

Gengnagel.

**1983 J. J. Becker.** *Precipitation and magnetic annealing in a copper-cobalt alloy.* J. appl. Phys. **29**, 317—318, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Es wird an einer 2% Co-Cu-Legierung durch Abschrecken von 1000°C eine feste Lösung erzeugt, die zunächst unmagnetisch ist. Beim Anlassen im Temperaturbereich zwischen 650 und 800°C bildet sich innerhalb kurzer Zeit eine ferromagnetische Ausscheidung in einer unmagnetischen Grundsubstanz. An dieser ferromagnetischen Ausscheidung werden in Abhängigkeit von Anlaßtemperatur- und -dauer Sättigungsmagnetisierung und magnetische Anisotropie gemessen. Die 2% Co-Cu-Legierung, im Magnetfeld getempert, ergibt eine einachsige Vorzugsrichtung, die in Richtung des angelegten Magnetfeldes liegt. Die magnetische Anisotropie in Abhängigkeit von der Anlaßdauer bei 800°C durchläuft ein Maximum schon nach wenigen Minuten. Die maximale Anisotropieenergie beträgt  $10^5$  erg pro  $\text{cm}^3$  der Ausscheidung. Es wird beobachtet, daß die Ausscheidungen beim Wachsen zunächst superparamagnetisch, dann stabile Einbereichs- und schließlich Mehrbereichsteilchen sind.

Gengnagel.

**1984 M. A. Gilleo and S. Geller.** *Substitution for iron in ferrimagnetic yttrium-iron garnet.* J. appl. Phys. **29**, 380—381, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Murray Hill, N. J. Bell Teleph. Labs., Inc.) Im Yttrium-Eisen-Granat kann das Eisen durch Aluminium und Gallium vollständig ersetzt werden, durch Chrom, Scandium und Indium dagegen nur teilweise.  $\text{Al}^{+++}$  und  $\text{Ga}^{+++}$ , die kleiner sind als das  $\text{Fe}^{+++}$ -Ion, besetzen bevorzugt die Tetraederplätze (d-Lagen),  $\text{Sc}^{+++}$  und  $\text{In}^{+++}$ , die größer als das  $\text{Fe}^{+++}$  sind, besetzen



bevorzugt die Oktaederplätze (a-Lagen). Das  $\text{Cr}^{+++}$  besetzt, obwohl es kleiner als das  $\text{Fe}^{+++}$  ist, bevorzugt die Oktaederplätze — wahrscheinlich auf Grund seiner Elektronenkonfiguration. Das magnetische Moment nimmt bei Substitution der Oktaederplätze anfänglich zu, bei Substitution der Tetraederplätze ab. Die CURIE-Temperatur wird beim Ersatz des Eisens durch unmagnetische Ionen erniedrigt, da die Anzahl der  $\text{Fe}^{+++}\text{-O}^{--}\text{-Fe}^{+++}$ -Wechselwirkungen abnimmt.

Perthel.

**1985 E. S. Anolick and Joseph Singer.** *Some aspects of tempering  $3\frac{1}{4}\%$  silicon steel as followed by time decay of permeability.* J. appl. Phys. **29**, 412—413, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Pittsfield, Mass., Gen. Elect. Co., Power Transformer Dep., Metall. Lab.) Nach Überlegungen und Messungen von SNOEK, NÉEL und RATHENAU wird der zeitliche Abfall der Permeabilität bei weichmagnetischen, kubisch raumzentrierten Werkstoffen nach Entmagnetisierung durch Anwesenheit von Zwischengitteratomen, z. B. C oder N, hervorgerufen. Vff. benutzen diesen Effekt, um eine Aussage über die Verteilung dieser Fremdatome zu erhalten. Es konnte beim Tempern ( $150^\circ\text{C}$ ) der zuvor von höherer Temperatur langsam abgekühlten Proben ein Umkehreffekt gemessen werden.

Gengnagel.

**1986 Soshin Chikazumi.** *Magnetic anisotropy induced by magnetic annealing and by cold working of  $\text{Ni}_3\text{Fe}$  crystal.* J. appl. Phys. **29**, 346—350, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Tokyo, Gakushuin Univ., Dep. Phys. Chem.) Entsprechend früheren Untersuchungen an  $\text{Ni}_3\text{Fe}$ , in denen durch ein Magnetfeld während des Glühens eine einachsige Vorzugsrichtung erzeugt wurde, wird nunmehr in der vorliegenden Arbeit auf mechanischem Wege infolge Kaltverformung beim Walzen eine einachsige magnetische Anisotropie hervorgerufen. Das Auftreten dieser Anisotropie wird durch einen Gleitvorgang während des Walzens erklärt, der seinerseits B-B-Paare und somit einen Ordnungsvorgang erzeugt. Zwei Anisotropien werden unterschieden: Fernordnung durch „fine slip“ und Nah-Ordnung durch „coarse-slip“. Sichtbar gemacht wird das Auftreten der Anisotropie durch BITTER-Streifen; Drehmomentenkurven in Abhängigkeit vom Verformungsgrad, aufgenommen an Einkristallen gewalzt in (100) [001], (001) [110] und (001) [100] und an polykristallinem Material ergeben einachsige Anisotropiewerte in der Größenordnung von  $10^5 \text{ erg/cm}^3$ .

Gengnagel.

**1987 P. A. Albert.** *Effect of sample thickness on the field annealing of 6.5% Si-Fe. J. appl. Phys. **29**, 351—352, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Elect. Corp., Mat. Engng Dep.)* Im Magnetfeld geglühte Ringproben einer 6,5% Si-Fe-Legierung zeigen bezüglich Koerzitivkraft und Maximalpermeabilität eine Abhängigkeit von der Proben Dicke (0,063 bis 3,25 mm). Hystereseschleifen von Ringproben verschiedener Dicke, wurden aufgenommen: (a) nach einer Glühung ohne und (b) nach einer Glühung mit Magnetfeld. Die Differenz der Koerzitivkräfte und der Maximalpermeabilitäten nach diesen Glühbehandlungen war abhängig von der Proben Dicke. Es ergab sich zwischen der Koerzitivkraft und der reziproken Dicke ein linearer Zusammenhang; das Entsprechende wurde auch für die reziproke Maximalpermeabilität festgestellt. Durch elektrolytisches Polieren konnte der Probendickeneinfluß auf die Koerzitivkraft stark vermindert werden. Bei dünnen Proben spielt also die Oberfläche, entsprechend den Überlegungen von DIJKSTRA, die entscheidende Rolle. Die Bezirksstruktur einer im Magnetfeld geglühten Probe unterscheidet sich nicht wesentlich von der einer normal geglühten Probe im Gegensatz zu Perminvar, das im Magnetfeld geglüht wurde.

Gengnagel.

**1988 O. L. Boothby, D. H. Wenny and E. E. Thomas.** *Recrystallization of MnBi induced by a magnetic field.* J. appl. Phys. **29**, 353, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) Es wurde festgestellt, daß polykristallines MnBi in einer Faserstruktur rekristallisiert, wenn man eine Glühbehandlung zwischen  $270^\circ\text{C}$  und der CURIE-Temperatur von  $370^\circ\text{C}$  in einem starken Magnetfeld (8000 Oe) durchführt. Die Kristalle sind mit ihrer leichten Magnetisierungsrichtung (c-Achse) in Richtung des äußeren Magnetfeldes ausgerichtet.

Gengnagel.

**1989 M. J. Savitski.** *Effects of composition and processing variables on the magnetic properties of the 50% nickel-iron-alloy.* J. appl. Phys. **29**, 353—355, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Elect. Corp., Mat. Engng Dep.) Der Einfluß von geringen Legierungszusätzen und der verschiedenen technologischen Behandlungsweise von 50% Ni-Fe-Legierungen auf ihre magnetischen Eigenschaften wird an Hand einer Legierungsreihe von etwa 50% Fe-Ni und den verschiedenen Zusätzen Mn (0%, 0,5%, 1%), Si (0%, 0,25%), S (0%, 0,025%) und O (0%, 0,015%) untersucht. Zu diesem Zwecke wurden 24 Gußblöcke mit den verschiedenen Konzentrationen hergestellt und dann den verschiedenen mechanischen und thermischen Behandlungen: Heißwalzen bei zwei verschiedenen Temperaturen, Tempern oder nicht Tempern nach dem Heißwalzen und abschließende Glühbehandlung bei sechs verschiedenen Temperaturen unterworfen. Die magnetische Kontrolle wurde durch Vergleichsmessungen zu einem Testkern durchgeführt. Es zeigte sich, daß einige Legierungs-Elemente eine Verbesserung der magnetischen Eigenschaften ergeben. Der binäre Legierungszusatz Mn—O wirkte am günstigsten, Heißwalzen bei einer hohen Temperatur war ebenfalls günstig, und eine Glühung nach dem Heißwalzen wirkte in magnetischer Hinsicht schädlich. Bei Einhaltung optimaler Bedingungen wird die Koerzitivkraft herabgesetzt, das Rechteckigkeitsverhältnis und die Permeabilität erhöht. Gengnagel.

**1990 J. R. Brown.** *Development of preferred orientations in silicon iron.* J. appl. Phys. **29**, 359—360, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Wolverhampton, Engl., G. K. N. Group Res. Lab.) Es wird experimentell nachgewiesen, daß die (110) [001]-Textur bei Fe—Si-Blechen unabhängig in weiten Grenzen von der Art der Kaltverformung und der Primär-Textur ist. So ist es z. B. möglich, in einem einstufigen, zweistufigen oder dreistufigen Walz- und Glühprozeß ein- und dieselbe Textur durch sekundäre Rekristallisation zu erhalten, obgleich in allen drei Fällen die Walz- und Primär-Rekristallisationstexturen verschieden sind. Vom Vf. wird zur Diskussion gestellt, daß evtl. die für das Zustandekommen einer einwandfreien (110) [001]-Textur erforderlichen Verunreinigungen das Kornwachstum durch seine Verteilung in bevorzugter Richtung beeinflussen können. Gengnagel.

**1991 H. C. Fiedler.** *(110) [001] secondary recrystallization texture in three percent silicon-iron.* J. appl. Phys. **29**, 361—362, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Schenectady, N. Y., The Knolls, Gen. Elect. Co. Res. Lab.) Die Ausbildung der (110) [001]-Textur bei 3% Si-Fe-Blechen durch Sekundärrekristallisation benötigt das Vorhandensein einer (110) [001]-Komponente in der Textur der primär rekristallisierten Matrix. Diese Komponente wird durch Anwendung eines zweifachen Prozesses Kaltwalzen-Rekristallisation erzeugt. Den Sekundärrekristallisationsgrad kann man, falls noch keine vollständige Rekristallisation nach der Schlußglühung vorliegt, durch Glühen des heißgewalzten Bandes erhöhen. Es wird angenommen, daß durch diese Maßnahme die (110) [001]-Komponente in der primär rekristallisierten Matrix vergrößert wird. Gengnagel.

**1992 J. L. Walter, W. R. Hibbard, H. C. Fiedler, H. E. Grenoble, R. H. Pry and P. G. Frischmann.** *Magnetic properties of cube textured silicon-iron magnetic sheet.* J. appl. Phys. **29**, 363—365, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Die bei geeigneter Walz- und Glühbehandlung auftretende kubische Textur an 3%igen Si—Fe-Blechen wird durch Messung des Drehmomentes ermittelt. Ein Vergleich der Drehmomentmessungen zwischen einer 3%igen Si-Fe-Scheibe (100) und diesen Texturblechen ergibt, daß die Anisotropiekonstante des Bleches mehr als 90% derjenigen der Einkristallscheibe beträgt und somit auf eine sehr gute Kornorientierung schließen läßt. Magnetische Messungen parallel und senkrecht zur Walzrichtung ergeben fast gleiche Werte. Es wurden zwei Transformatoren hergestellt, der eine aus Si-Fe-Blechen mit kubischer Textur und der andere aus handelsüblichen Goss-Blechen, um einen Vergleich zwischen beiden Texturblechen ziehen zu können. Messungen ergaben, daß der Transformator mit den Si-Fe-Blechen kubischer Textur wesentlich geringere Verluste besaß und für eine Induktion von 17000 Gauß nur die Hälfte der Feldstärke gegenüber dem Transformator mit Goss-Blechen erforderlich war. Gengnagel.

**1993 G. Wiener, P. A. Albert, R. H. Trapp and M. F. Littmann.** *Cube texture in body centered magnetic alloys.* J. appl. Phys. **29**, 366—367, 1958, Nr. 3. (März.) (S.B.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Elect. Corp.; Armco Steel Corp.) Fe-Si-Legierungen (3% Si) wurden einer Kombination von Heiß- und Kaltwalzenbehandlungen mit den jeweiligen Zwischenglühungen unterzogen, so daß eine (100) [001]-Textur entstand. Die magnetischen Werte parallel und senkrecht zur Walzrichtung sind vergleichbar mit den handelsüblichen Fe-Si-Bleichen mit einachsiger Vorzugsrichtung. Im Besonderen liegen bei den von den Vff. gemessenen Proben die Koerzitivkräfte wesentlich niedriger als bisher in der Literatur bekannt. Der Einfluß der Kornverteilung und der Orientierung auf die magnetischen Eigenschaften wie z. B. Koerzitivkraft, Maximalpermeabilität und magnetische Verluste werden untersucht und diskutiert. Orientierungsbestimmungen wurden mit Hilfe von LAUE-Aufnahmen, optischen Ätzfiguren und BITTER-Muster durchgeführt. Gengnagel.

**1994 D. Pavlovic and K. Foster.** *Low residual induction in high-aluminium iron alloys.* J. appl. Phys. **29**, 368—369, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Elect. Corp., Mat. Engng Dep.) Die Fe-Al-Legierungen im Konzentrationsbereich von 10 bis 16% Al zeigen eine erstaunlich geringe Remanenz nach den verschiedenen thermischen Behandlungen. Das Verhältnis  $Br/B_{100}$  ( $B_{100}$  = Induktion bei einer Feldstärke von  $H = 100$  Oe) wurde in Abhängigkeit von der Al-Konzentration und den verschiedenen thermischen Behandlungen an polykristallinen Bleichen (gestanzte Ringe) der Dicke 0,18 mm und 0,35 gemessen.  $Br/B_{100}$  hat bei langsamer Abkühlung im Ofen bei  $Fe_3Al$  (13,9 Ge.-% Al) sein Maximum mit dem Wert 0,6, wogegen nach Abschrecken von 600°C nur der Wert 0,1 für  $Br/B_{100}$  erreicht wird. Es wird versucht, diese Meßergebnisse durch die an diesem Konzentrationsgebiet geringe magnetische Kristallanisotropie und hohe Magnetostriktionswerte zu erklären. Es scheint in diesem Falle eine hohe „Spannungsanisotropie“ vorzuliegen; diese Vermutung wird teilweise bestätigt durch das Auftreten von BITTER-Streifen an einer 14,7% Al-Fe-Legierung, die eine einachsige Vorzugsrichtung erkennen läßt. Gengnagel.

**1995 J. M. Brownlow.** *Preferential volatilization of cations from ferrites during sintering.* J. appl. Phys. **29**, 373—375, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Poughkeepsie, N. Y., Internat. Business Machines Corp., Res. Lab.) Es wurde gefunden, daß die anomale Temperaturabhängigkeit der Magnetisierung von Zink-Ferriten davon herrührt, daß beim Sintern ein Teil des Zinks verdampft und zwar bevorzugt aus den Randschichten der Probe, unter ungünstigen Bedingungen aber auch aus dem Inneren. Nach dem Entfernen der Oberfläche stellte sich heraus, daß die CURIE-Temperatur gesunken war, was durch einen größeren Zinkgehalt im Inneren der Probe bedingt ist. Vff. gibt einen quantitativen Zusammenhang zwischen Zink-Gehalt und CURIE-Temperatur, der es ihm gestattet, aus Messungen der CURIE-Temperatur beim schrittweisen Abschleifen der Oberfläche die Änderung des Zinkgehaltes zu ermitteln. Diese Konzentrationsänderung wurde in Abhängigkeit von Brenntemperatur, -dauer und -atmosphäre, Anlaßbehandlung und Probenabmessungen untersucht. Die Unterschiede im Zinkgehalt zwischen Oberfläche und Probeninnern betragen bis zu 0,2 Atomen Zink pro Molekül. Bei einer Probe, die 16 h bei 1440°C gebrannt war, hatte der Zinkgehalt sogar im Innern von 0,75 auf 0,47 Atome Zink pro Molekül abgenommen. Perthel.

**1996 D. J. Epstein and B. Frackiewicz.** *Some properties of quenched magnesium ferrites.* J. appl. Phys. **29**, 376—377, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Insulation Res.) Durch Tempern von reinem Magnesium-Ferrit zwischen 500 und 1200°C und anschließendes Abschrecken wurden Proben der Zusammensetzung  $(Mg_{1-x}^{++}Fe_{1-x}^{+++}) \cdot (Mg_{1-x}^{++}Fe_{1-x}^{+++})O_4$  hergestellt, wobei x der Anteil der Mg-Ionen auf den Tetraeder-Plätzen ist und zwischen 0,14 und 0,26 variiert. Die in Abhängigkeit von x gemessenen Größen zeigen folgendes Verhalten: die Sättigungsmagnetisierung wächst mit zunehmenden x, während die CURIE-Temperatur abnimmt. Die Anfangspermeabilität bei Zimmertemperatur verhält sich wie  $M_s^2$  und die Koerzitivkraft wie  $M_s^{-1}$ . Außerdem wurde das Erreichen der Kationen-Gleichgewichtsverteilung an Proben zeitlich verfolgt, die von 1100°C abgeschreckt waren und dann bei 600°C getempert wurden. Die Annähe-



rung an den Gleichgewichtszustand wird durch ein Modell beschrieben, in dem die Abweichung vom Gleichgewicht proportional zu  $\exp(-\Theta_0 + \Theta_1 x)/T$  ist, wobei  $\Theta_0$  und  $\Theta_1$  Aktivierungswärmen sind. Perthel.

**1997 Andrew H. Eschenfelder. Ionic valences in manganese-iron spinels.** J. appl. Phys. **29**, 378—380, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Poughkeepsie, N. Y., Internat. Business Machines Corp., Res. Center.) Da Mangan und Eisen mehrere Wertigkeitsstufen annehmen können, ist es möglich, eine kontinuierliche Reihe von Spinellen zwischen  $Mn_2O_3$  und  $Fe_2O_3$  herzustellen. Von einer solchen Reihe wurden die magnetischen Momente gemessen und die Ergebnisse an Hand der Kationenverteilung auf die A- und B-Lagen der Spinells diskutiert. Mangan-Ferrit  $MnFe_2O_4$  ist in Übereinstimmung mit neueren Aussagen anderer Vff. zum größten Teil ein „normaler Spinell“ mit  $Mn^{++}$  auf den A-Lagen und  $Fe^{+++}$  auf den B-Lagen. Überschüssiges Eisen ersetzt das  $Mn^{++}$  als  $Fe^{++}$  auf den B-Lagen, so daß schließlich Magnetit  $Fe^{+++} [Fe^{++}Fe^{+++}]O_4$  entsteht. Überschüssiges Mangan ersetzt auf Grund der gemessenen magnetischen Momente und CURIE-Temperaturen das  $Fe^{+++}$  auf den B-Lagen als  $Mn^{++}$ , wobei eine gleichgroße Anzahl von  $Fe^{++}$  auftritt. Dieser Vorgang geht bis zum  $Mn^{++} [Mn^{++}Fe^{+++}]O_4$ . Weiterer Einbau von Mangan führt dann zum Ersatz des  $Fe^{++}$  durch  $Mn^{+++}$  unter gleichzeitiger Reduktion des  $Mn^{++}$  zum  $Mn^{+++}$ , so daß im Manganoxyd die Anordnung  $Mn^{++} [Mn^{+++}Mn^{+++}]O_4$  vorhanden ist. Das Verschwinden des magnetischen Momentes beim Übergang von  $Mn_2FeO_4$  zum  $Mn_3O_4$  wird dadurch erklärt, daß die beiden  $Mn^{+++}$  auf den B-Lagen zum magnetischen Moment nichts beitragen und außerdem die Zahl der  $Mn^{++}$ — $Mn^{++}$ ,  $Fe^{++}$ -Wechselwirkungen abnimmt. Für die gemessenen Abweichungen des Momentes von dem theoretischen zu erwartenden in der Umgebung von  $MnFe_2O_4$  werden zwei Möglichkeiten diskutiert: 1. daß ein geringer Prozentsatz von „inversen Spinell“ vorhanden ist, oder 2. daß durch Sauerstoffüberschuß Leerstellen erzeugt werden. Perthel.

**1998 J. B. Goodenough, D. G. Wickham and W. J. Croft. Some ferrimagnetic properties of the system  $Li_xNi_{1-x}O$ .** J. appl. Phys. **29**, 382—383, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Das System  $Li_xNi_{1-x}O$  wurde im Bereich von  $0 \leq x < 0,5$  auf seine kristallographischen und magnetischen Eigenschaften hin untersucht. Unterhalb von  $x = 0,3$  sind die Oxyde antiferromagnetisch und besitzen Steinsalzstruktur; zwischen  $x = 0,3$  und  $x = 0,5$  sind sie ferrimagnetisch, und das Gitter ist rhomboedrisch. Das größte magnetische Moment wurde bei  $x = 0,46$  beobachtet; es beträgt 21 emu/g. Die maximale CURIE-Temperatur von 241°K tritt bei  $x = 0,41$  auf. Diese Eigenschaften werden dadurch erklärt, daß in aufeinanderfolgenden (111)-Ebenen eine teilweise Ordnung der Li- und Ni-Ionen besteht, wobei die magnetischen Momente in aufeinanderfolgenden Ebenen antiparallel zueinander stehen. Innerhalb einer Ebene ist die Kopplung ferro- oder paramagnetisch, je nachdem, wie groß die Zahl der unmagnetischen nächsten Nachbarn in den umgebenden Ebenen ist. Perthel.

**1999 D. M. Grimes and Edgar F. Westrum jr. Effect of thermal history on the antiferrimagnetic transition in zinc ferrite.** J. appl. Phys. **29**, 384—385, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Ann Arbor, Mich., Univ.) Bei 300°K ist Zinkferrit nach Abschrecken von 1000° ferrimagnetisch, nach Tempern bei 700°C dagegen paramagnetisch. Messungen der spezifischen Wärme ergaben, daß der getemperte Ferrit bei etwa 9,5°K eine ausgeprägte Spitze besitzt, während bei dem abgeschreckten Ferrit nur noch eine schwache Andeutung dieser Anomalie vorhanden ist. Analoges Verhalten wurde auch bei  $Li_{0,05}Zn_{0,95}Fe_{2,05}O_4$  gefunden, wo jedoch die Anomalie nach etwas tieferen Temperaturen hin verschoben ist.  $Ni_{0,1}Zn_{0,9}Fe_2O_4$  zeigt eine solche Temperaturverschiebung nicht. Die magnetische Entropie des Zinkferrites bei 300°K wird weder durch Substitution des Zinks durch Lithium noch durch die thermische Behandlung merklich geändert. Perthel.

**2000 Arthur Tauber, Ephraim Banks and Horst H. Kedesdy. Magnetic germanates in structural with garnet.** J. appl. Phys. **29**, 385—387, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Fort Monmouth, N. J., U. S. Army Signal Engng Labs.; Brooklyn, N. Y. Polytech. Inst.) Um die magnetische Wechselwirkung zwischen den achtfach-koordinierten c-Lagen und der Kombination von sechsfach-koordinierten a-Lagen und vierfach-koordinierten

Lagen zu untersuchen, wurden verschiedene Germanate mit Granatstruktur hergestellt. Da das  $\text{Ge}^{4+}$  keine ungepaarten Elektronen besitzt, ist nur die schwache Wechselwirkung zwischen den a- und den c-Lagen vorhanden, was dazu führt, daß z. B. beim  $\text{Mn}_3\text{Cr}_2\text{Ge}_3\text{O}_{12}$  oberhalb von  $90^\circ\text{K}$  keine spontane Magnetisierung gefunden wurde. Ersetzt man jedoch das unmagnetische Ge auf den d-Lagen teilweise durch magnetische Kationen (z. B. Fe), so tritt eine spontane Magnetisierung auf. Perthel.

**2001 A. Wold, R. J. Arnott and J. B. Goodenough.** *Some magnetic and crystallographic properties of the system  $\text{LaMn}_{1-x}\text{Ni}_x\text{O}_{3+\lambda}$ .* J. appl. Phys. **29**, 387—389, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) An Proben der Zusammensetzung  $\text{LaMn}_{1-x}\text{Ni}_x\text{O}_{3+\lambda}$  mit  $0 \leq x \leq 1$ , die unter verschiedenen Bedingungen hergestellt worden waren und daher unterschiedliche Sauerstoffgehalte zeigten, wurden die Sättigungsmagnetisierungen und die Gitterkonstanten gemessen sowie chemische Analysen ausgeführt. Sauerstoffüberschuß ( $\lambda > 0$ ) wird der Anwesenheit von  $\text{Mn}^{4+}$ , fehlender Sauerstoff ( $\lambda < 0$ )  $\text{Ni}^{2+}$  zugeschrieben. Die in der Literatur vorhandenen Diskrepanzen in der Kristallstruktur von  $\text{LaMnO}_3$  werden auf unterschiedliche Herstellungsbedingungen zurückgeführt, die den  $\text{Mn}^{4+}$ -Gehalt verändern; wenn der  $\text{Mn}^{4+}$ -Gehalt 21% des gesamten Mangans überschreitet, geht die Struktur von rhombisch in rhomboedrisch über. Im Gebiet  $0,2 \leq x < 0,5$  ist das System ferromagnetisch, wobei das magnetische Moment nur wenig unter dem Wert liegt, der nur vom Spin herrührt. Das bedeutet, daß die  $\text{Mn}^{3+}$ - $\text{Ni}^{3+}$ -Wechselwirkung ferromagnetisch ist. Die Gitterstruktur ist für  $x < 0,5$  rhombisch, im Bereich  $0,5 < x \leq 0,8$  monoklin.  $\text{LaNiO}_3$  ist bei Zimmertemperatur rhomboedrisch. Die gefundenen magnetischen Momente und Gitterstrukturen sind vereinbar mit der Annahme, daß sich das  $\text{Ni}^{3+}$  im Zustand mit dem niedrigsten Spin befindet. Zur Interpretation der magnetischen und kristallographischen Eigenschaften der hier untersuchten Verbindungen sowie der magnetischen Eigenschaften einiger rhomboedrischer Verbindungen vom Perowskittyp mit hohem Mn-Gehalt werden qualitative Betrachtungen herangezogen, wie sie von GOODENOUGH beim System  $(\text{La}, \text{Ca})\text{MnO}_3$  benutzt werden. Perthel.

**2002 C. J. Kriessman, S. E. Harrison and H. S. Belson.** *Relationship between single crystal and effective polycrystalline anisotropy constants in ferrites.* J. appl. Phys. **29**, 452—453, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Philadelphia, Penn., Remington Rand Univac Div. Sperry Rand Corp.) In polykristallinen Ferriten kann man eine effektive Anisotropie-Konstante  $K_e$  über die Spinresonanzfrequenz, welche ihrerseits aus Messungen der Anfangspermeabilität bestimmt wird, ermitteln. Das effektive Resonanzfeld setzt sich zusammen aus Anisotropiefeld und entmagnetisierendem Feld infolge körniger Struktur des Ferrites. Aus Messungen von  $K_1$  an Einkristallen mit Mikrowellentechnik wird nachgewiesen, daß bei  $\text{Mn}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_4$ ;  $\text{NiFe}_2\text{O}_4$  und  $\text{MgFe}_2\text{O}_4$  eine Beziehung  $K_e = 2 K_1$  gilt. Elschner.

**2003 D. H. Wenny and K. M. Olsen.** *Casting of alnico VII with improved physical properties.* J. appl. Phys. **29**, 504—505, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc., Metall. Dep.) Wegen seiner ungewöhnlichen Härte und damit schwierigen Bearbeitung findet Alnico VII kaum irgendeine Anwendung, obgleich seine Koerzitivkraft 1000 Oe beträgt. Vff. untersuchen, welche Faktoren diese Härte beeinflussen. Sie kommen zu der Schlußfolgerung, daß kontrollierte anfängliche Erstarrungs- und spätere Abkühl-Geschwindigkeiten beim Guß der Alnico-Magnete eine entscheidende Rolle spielen. Bei Einhaltung optimaler Abkühl-Geschwindigkeiten ist es möglich, gut bearbeitbare Dauermagnete Alnico VII mit guten magnetischen Werten zu erhalten. Als günstig erwies sich die Verwendung einer Silikat-Gießform, die auf über  $1000^\circ\text{C}$  vorgewärmt werden kann. Das beschriebene Verfahren ist relativ kostspielig, außerdem muß die Bearbeitung der spröden Dauermagnete äußerst sorgfältig vorgenommen werden. Gengnagel.

**2004 H. Sato and A. Arrott.** *Transitions from ferromagnetism to antiferromagnetism in iron aluminum alloys.* J. appl. Phys. **29**, 515—517, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Dearborn, Mich., Ford Motor Co., Sci. Lab.) Messungen der Sättigungsmagnetisierung in

Abhängigkeit von der Temperatur ( $4^{\circ}\text{K}$  bis  $300^{\circ}\text{K}$ ) im Konzentrationsbereich von 0 bis 40 Atom-% Al, Rest Fe ergaben, daß nahe 40% Al die Legierungen antiferromagnetisch werden mit NÉEL-Punkten, die etwa bei der Temperatur des flüssigen Wasserstoffs liegen. Es zeigt sich, daß es ein Übergangsgebiet gibt, in dem dicht unterhalb der CURIE-Temperatur eine Legierung bestimmter Konzentration ferromagnetisch und bei niedrigeren Temperaturen antiferromagnetisch ist. Direkte positive Austauschwechselwirkung zwischen den Fe-Fe-Atomen als nächsten Nachbarn und indirekte negative Superaustauschwechselwirkung über die Fe-Atome trennenden Al-Atome werden im wesentlichen verantwortlich gemacht für das magnetische Verhalten im Überstrukturgebiet  $\text{Fe}_3\text{Al}$  und  $\text{FeAl}$ . Der Einfluß der übernächsten Nachbarn ist von untergeordneter Bedeutung. Mit diesem Modell können die Meßergebnisse, die sich auf ungeordnete und geordnete ( $\text{Fe}_3\text{Al}$  und  $\text{FeAl}$ ) Zustände beziehen, befriedigend gedeutet werden.

Gengnagel.

2005 G. W. Pratt jr. *Magnetic properties of dilute magnetic alloys and of the rare earth metals*. J. appl. Phys. **29**, 520—521, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) In verdünnten Legierungen von paramagnetischen Atomen in Kupfer oder Edelmetallen kann sowohl Ferromagnetismus als auch Antiferromagnetismus auftreten. Dieses Verhalten interessiert besonders deshalb, weil es nicht durch die HEISENBERG'sche Austauschwechselwirkung erklärt werden kann, da die Abstände zwischen den paramagnetischen Atomen zu groß sind. Eine ähnliche Situation ergibt sich bei den Metallen der Seltenen Erden, wo der direkte Austausch zwischen den 4f-Elektronen nächster Nachbarn zu vernachlässigen ist. Die Spin-Kopplung kann erklärt werden, wenn man die direkte Austauschwechselwirkung zwischen den paramagnetischen Atomen und den Leitfähigkeitselektronen sowie den Superaustausch berücksichtigt. Um die Superaustauschkopplung zu beschreiben, ist es notwendig, die Energieniveaus des paramagnetischen Atoms im Festkörper zu kennen. Die Ergebnisse dieses Problems, die mit Hilfe einer HARTREE-FOCK-Näherung gewonnen wurden, werden kurz diskutiert. Außerdem wird eine Verallgemeinerung einer früheren Molekularfeld-Behandlung (G. W. PRATT jr. Phys. Rev. **108**, 1233, 1957) beschrieben. Perthel.

2006 U. Enz. *Time-dependent constricted hysteresis loops in a single crystal of manganese ferrous ferrite*. Physica, 's Grav. **24**, 68—70, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Eindhoven, Nederl., N. V. Philips' Gloeilampenfabr., Res. Labs.) Einkristalle aus Mangan-Eisen-Ferrit (Zusammensetzung  $\text{Mn}_{0.84} \cdot \text{Fe}_{0.14} \cdot \text{O}_4$ ) wurden in Form von aus der (110)-Ebene herausgeschnittenen Toroiden hinsichtlich der Temperaturabhängigkeit der Permeabilität untersucht. Insbesondere wurde deren zeitliche Abnahme nach der Entmagnetisierung durch ein magnetisches Wechselfeld abnehmender Amplitude verfolgt. Es läßt sich hierfür eine charakteristische Zeit  $\tau$  definieren, die sehr stark temperaturabhängig ist: bei Zimmertemperatur  $\tau \approx 10^3 \text{ s}$ , bei  $T = -70^{\circ}\text{C} \approx 10^8 \text{ s}$ . Der Effekt läßt sich auch durch eine Aktivierungsenergie  $E$  beschreiben, vermittels der Beziehung:  $\tau = \tau_0 \cdot e^{E/kT}$ , wobei sich aus den Messungen  $\tau_0 \approx 10^{-11} \text{ s}$  und  $E \approx 0,7 \text{ eV}$  ergibt. Eine weitere Deutungsmöglichkeit auf der Grundlage des Potentialtopfbildes wird im Einzelnen ausgeführt. Ferner wird darauf hingewiesen, daß die genannten Phänomene auch mit der Nachwirkungstheorie von NÉEL beschrieben werden können.

Gunßer.

2007 K. Wotruba. *Eine neue Gesetzmäßigkeit auf dem Gebiete der plastischen Deformation*. Acta phys. polon. **16**, 165—167, 1957, Nr. 1/2. (Praha, CSR, Ustav tech. fys.) Der Einfluß einer maximal 30%igen Dehnung eines  $100 \times 2 \times 0,1 \text{ mm}^3$  Nickelbandes auf die Anfangspermeabilität und die Koerzitivkraft wird experimentell bestimmt. An Mu-Metall, Eisen und Hipernik (ca. 50% Fe, 50% Ni) wurden vorläufige Messungen angestellt.

v. Heimendahl.

2008 K. P. Belov und A. N. Goryaga. *Der Einfluß von Strukturbesonderheiten bei Ferromagnetika auf den Temperaturgang der spontanen Magnetisierung*. Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1038—1046, 1957, Nr. 8. (Moskau, Univ., Phys. Fak.) In der Arbeit werden Resultate von experimentellen Untersuchungen mitgeteilt, welche sich mit der Magnetisierung einiger Nickellegierungen in der Gegend des CURIE-Punktes beschäftigen.



ten. Aus den Ergebnissen wird der Temperaturgang der spontanen Magnetisierung abgeleitet. Untersucht wurden in diesem Zusammenhang Ni—Cu, Ni—Mn und Ni—Fe, die zuletzt genannte Legierungsgruppe mit Invar-Eigenschaften. In einer Reihe von graphischen Darstellungen und Tabellen werden die Abhängigkeit der spontanen Magnetisierung von der Temperatur und dem prozentualen Anteil der Legierungskonstituenten, der Wert des CURIE-Punktes und die thermodynamischen Koeffizienten dargestellt.

Oster.

**2009 K. P. Belov, K. M. Bol'shova und T. A. Elkina.** *Eine Untersuchung über die Magnetisierung der Ferrite am Curie-Punkt.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1047—1054, 1957, Nr. 8. (Moskau, Univ., Phys. Fak.) Bearbeitet wurden im ganzen sieben Mn—Zn-Ferrite mit einem MnO-Gehalt zwischen 20 und 40%, sowie zwei Ferrite aus dem System Co—Zn. In graphischen Darstellungen und Tabellen werden die Temperaturabhängigkeit der Magnetisierung in der Nähe des CURIE-Punktes, der Wert des CURIE-Punktes, die thermodynamischen Koeffizienten etc. für verschiedene Konzentrationen mitgeteilt. Es ergibt sich, daß die Paraprozesse bei den Ferriten in der Gegend des CURIE-Punktes von derselben Größenordnung sind, wie bei den ferromagnetischen Metallen und Legierungen. Die auf verschiedenen Wegen gewonnenen Resultate stimmen gut miteinander überein.

Oster.

**2010 R. M. Bozorth, H. J. Williams und Dorothy E. Walsh.** *Die magnetischen Eigenschaften einiger Orthoferrite und Cyanide bei tiefen Temperaturen.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1072—1082, 1957, Nr. 8. Bei Temperaturen bis herab zu 1,3° K werden zwei Arten von Ferriten untersucht: 1. Stoffe der Struktur  $\text{Fe}(\text{FeC}_6\text{N}_6)$ , wobei das Eisenkation durch Mn, Co, Ni, Cu und Zn, das Eisenanion durch Cr, Mn oder Co ersetzt werden kann. 2. Stoffe mit der Zusammensetzung  $\text{GdFeO}_3$ , wobei für Gd die Elemente Pr, Nd, Sm, Eu und Er eintreten, anstelle von Fe auch Cr, V, Ti, Co und Sc vorhanden sein kann. Nach einer kurzen Beschreibung der Meßanordnung werden in einer Reihe von graphischen Darstellungen und Tabellen die magnetischen Momente für einige der genannten Verbindungen mitgeteilt. Der Temperaturbereich umfaßte das Gebiet zwischen 1,3 und 80° K, wobei die Messungen für folgende Magnetfeldwerte angegeben sind: 8000, 5700 und 2800 Oe.

Oster.

**2011 Shūichi Iida, Hisashi Sekizawa und Yoshimichi Aiyama.** *Uniaxial anisotropy in iron-cobalt ferrites.* J. phys. Soc. Japan **18**, 58—71, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Es wird über sorgfältige experimentelle Untersuchungen der uniaxialen Anisotropie in Eisen-Kobalt-Ferriten (Poly- und Einkristalle) berichtet. Die Anisotropie wird durch Tempern im Magnetfeld hervorgerufen, ihr Betrag hängt im wesentlichen vom Oxydationsgrad der Proben ab und wird nahezu Null nach deoxydierender Wärmebehandlung. In Einkristallen hängt der Betrag der Anisotropie ferner ab von der Feldrichtung während des Temperns bezüglich der Kristallachsen. Das Relaxationsverhalten von Polykristallen wird aus Messungen des Drehmomentes eines Torsionsmagnetometers bei hohen Temperaturen (240 bis 350°C) erhalten. Die Resultate lassen sich mit einer empirischen Formel beschreiben, welche gleichzeitig erkennen läßt, daß es keine kritische Temperatur für das magnetische Tempern gibt, was auch daraus zu sehen ist, daß die elektrische Leitfähigkeit in dem untersuchten Temperaturgebiet keine Anomalie aufweist. Die experimentellen Ergebnisse erklären Vff. damit, daß die uniaxiale Anisotropie in den Eisen-Kobalt-Ferriten durch gerichtete Nahordnung zwischen verschiedenen Kationen und Kationen-Leerstellen zustande kommt. Andere vorgeschlagene Mechanismen werden abschließend diskutiert.

Behrndt.

**2012 H. Nowotny.** *Verschleiß — ein physikalisch-chemisches Problem.* Öst. Ing. Arch. **10**, 232—239, 1956, Nr. 2/3. (23. Juli.) (Wien.)

Weidemann.

**2013 K. Tong and G. Sachs.** *Roll-separating force and minimum thickness of cold-rolled strips.* J. Mech. Phys. Solids **6**, 35—46, 1957, Nr. 1. (Syracuse, Univ.) Eine Theorie zur Vorausbestimmung der Walzkraft beim Kaltwalzen von Streifen wird entwickelt. Diese Theorie beruht auf der Annahme, daß die plastische Walzdeformation durch ebenen

Druck zwischen zwei Stempeln angenähert werden kann. Die auf dieser Basis berechneten Ergebnisse stimmen gut mit bekannten experimentellen Daten über das Kaltwalzen von Kupferstreifen überein. Eine Methode zur Bestimmung des Reibungskoeffizienten und der Fließgrenze für den vorliegenden Fall wird angegeben, ferner eine Formel zur Berechnung der erreichbaren kleinsten Streifendicke bei gegebenem Walzendurchmesser und Materialkonstanten (sie ist dem Walzendurchmesser proportional).

v. Heimendahl.

## IX. Biophysik

**2014 R. E. Gilbert and K. Lonsdale.** *Anisotropic temperature vibrations in crystals. I. Direct measurements of Debye factors for urea.* Acta cryst. **9**, 697—709, 1956, Nr. 9. (10. Sept.) (London, Engl., Univ. Coll.) Schön.

**2015 Gunnar Fant.** *Modern instruments and methods for acoustic studies of speech.* Acta polytech. scand. Nr. 246, 1958, S. 1—81. (Ph 1.) (Stockholm, Roy. Inst. Technol., Div. Telegr. Teleph.) Vf. berichtet über die in den letzten 10 Jahren entwickelten Methoden zur Sprachuntersuchung. Ausführlich wird der Sonagraph mit seinen Anwendungsmöglichkeiten beschrieben, ebenso ein von SUND entwickelter Spektrograph mit 48 Frequenzkanälen. Zum Studium der Schwingungsform eignet sich der Mingograph, ein schwedischer 4-Kanal-Direktschreiber. Weitere Ausführungen sind der Tonhöhenaufzeichnung, der Formantextraktion und der Intensitätsmessung gewidmet. Zum Schluß werden einige Methoden der Sprachsynthese (Vocoder, Playback von Sonagrammen) im Hinblick auf die Anwendungen zur Einsparung von Kanalkapazität bei der Fernübertragung besprochen.

Kallenbach.

**2016 Gerald Westheimer.** *Accommodation measurements in empty visual fields.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 714—718, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Columbus, O., State Univ.) Der Akkommodationszustand wird subjektiv gemessen, indem alle 10 sec 0,05 sec lang eine Testfigur geboten wird, aus deren Aussehen hervorgeht, ob das Auge unterakkommodiert, überakkommodiert oder richtig akkommodiert ist. Durch den kurzen Blitz wird der Akkommodationszustand nicht geändert. Als Gesichtsfeld diente 1. ein völlig dunkles Feld, 2. ein Feld mit einer zentralen hellen Fläche ohne scharfe Umrisse. Das Auge reagiert auf diese beiden Felder mit einer mittleren Akkommodation von 1 dptr und einer mittleren Schwankung von ca. 1 dptr. Die häufigste Schwankungsperiode beträgt ca. 2 min.

Röhler.

**2017 Gerald Westheimer.** *Kinematics of the eye.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 967—974, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Columbus, O., State Univ.) Eine mathematische Theorie der Augenbewegungen. Die drei Richtungskosinus, die die Lage der Rotationsachse bestimmen, und der Betrag der Winkeldrehung werden zu Quaternionen zusammengefaßt. Durch den Quaternionenalkül lassen sich die Zusammensetzung von Drehungen und das LISTINGSche Gesetz formulieren. Die horizontale und vertikale Winkelabweichung von der Primärstellung lassen sich berechnen.

Röhler.

**2018 Werner Kroebe.** *Das Sehvermögen des menschlichen Auges bei Schwarz-Weiß-Bildern.* Naturwissenschaften **45**, 105, 1958, Nr. 5. (März.) (Kiel, Univ., Inst. angew. Phys.) Nach den Arbeiten von E. MACH sowie HERING und KÜHL wird gefolgert, daß die photometrische Ausmessung von Projektions- oder Fernsehbildern keine letztgültige Aussage darüber liefert, was empfindungsmäßig gesehen wird. Vf. hat einen Test entwickelt, der das Sehvermögen von Versuchspersonen quantitativ auszuwerten ermöglicht und zugleich nach Graden zu messen erlaubt. — Aus den Experimenten ergab sich, daß für kleine Objekte das Sehvermögen wesentlich vom Produkt  $\Delta B/B \cdot (2r)^2$  abhängt, während es für große Objekte nur gegeben ist durch  $\Delta B/B$ . Dabei bedeuten  $\Delta B/B = (B_2 - B_1)/B_2$  den Kontrast ( $B_2 =$  Leuchtdichte des Umfeldes,  $B_1 =$  Leuchtdichte des projizierten Objektes) und  $2r$  Objektdurchmesser.

Gündel.

**2019 Lucia Ronchi and G. Toraldo di Francia.** *On the response of the human eye to light stimuli presenting a spatial or temporal gradient of luminance.* J. opt. Soc. Amer. 47, 639—642, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Florence, Italy, Inst. Naz. Ottica.) Es werden Phänomene des Simultan- und Sukzessivkontrastes im Falle eines endlichen Leuchtdichtegradienten miteinander verglichen. Insbesondere wird über Ergebnisse von Elektoretinogrammen berichtet, die zeigen, daß ein langsamer zeitlicher Leuchtdichteanstieg die Wirksamkeit eines Reizes von konstanter Energie erhöht. Das gleiche gilt auch von Reizen, deren Leuchtdichte einen räumlichen Gradienten aufweist. Diesen Phänomenen liegt möglicherweise die gleiche Ursache zugrunde, wobei die Umformung von räumlichen in zeitliche Leuchtdichteveränderungen durch den Nystagmus hervorgerufen wird. Dieses Kontrastphänomen scheint durch einen Stäbchenmechanismus bewirkt zu werden, während für die MACHschen Streifen die Zapfen verantwortlich sein sollen. Röhler.

**2020 John Krauskopf.** *Effect of retinal image motion on contrast thresholds for maintained vision.* J. opt. Soc. Amer. 47, 740—744, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Fort Knox, Kent., Army Med. Res. Lab.) Die Kontrastschwellen für Striche verschiedener Stärke wurden in Abhängigkeit von der Bewegung des Netzhautbildes untersucht. Dabei wurden die durch Augenbewegungen verursachten Bildbewegungen ausgeschaltet, indem die Testfigur über einen in einer Kontaktschale befindlichen Spiegel projiziert wurde. Langsame Bewegungen von 1 bis 4 Hz erhöhen die Sehleistung gegenüber dem ruhenden Bild, während schnelle Bewegungen (10 bis 50 Hz) sie herabsetzen. Diese Wirkung tritt erst auf, wenn die Amplitude der Bewegung 1' überschreitet. Röhler.

**2021 Daizo Yonemura and Ryueichi Nango.** *Studies of rod-process to suprathreshold light stimuli with a direct current method.* J. opt. Soc. Amer. 47, 822—827, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Kanzawa, Japan, Univ. Med. School, Dep. Ophth.) Die Empfindlichkeit des Auges für eine elektrische Erregung (Phosphen) wird in Abhängigkeit von der Dauer der Stromstöße gemessen. Das Auge war dabei an vollkommene Dunkelheit und an drei verschiedene Leuchtdichten adaptiert. Außerdem wurde die Phosphenempfindlichkeit in Abhängigkeit von der Farbe des zusätzlichen Lichtreizes festgestellt. Aus diesen Untersuchungen läßt sich der Schluß ziehen, daß ein 25 msec langer Stromstoß selektiv nur die Stäbchen der Netzhaut reizt, so daß damit eine Methode zur Untersuchung des Stäbchensehens ohne Überlagerung von Zapfensehen gegeben ist. Röhler.

**2022 Donald S. Blough.** *Spectral sensitivity in the pigeon.* J. opt. Soc. Amer. 47, 827 bis 833, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Bethesda, Maryland, Nat. Inst. Health and Mental Health, Lab. Psychol.) Die absolute Schwelle von drei Tauben bei Hell- und Dunkeladaptation wurde für 15 Wellenlängen im Bereich von 380 nm bis 700 nm gemessen. Die Schwelle wurde durch Pickreaktionen ermittelt. Das photopische Maximum liegt bei 560 bis 580 nm, das scotopische bei 500 nm. Die scotopische Kurve entspricht sehr genau derjenigen von aphaken Menschen. Die Ergebnisse stimmen mit elektrophysiologischen Untersuchungen und außerdem ziemlich gut mit den Absorptionskurven von Rhodopsin und Iodopsin von Küken überein. Röhler.

**2023 Thorne Shipley.** *Convergence function in binocular visual space. I. A note on theory.* J. opt. Soc. Amer. 47, 795—803, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Southbridge, Mass., Amer. Opt. Co., Res. Center.) Eine Untersuchung zur Theorie des binokularen Sehraumes. Nach Festlegung der Eigenschaften, die die Konvergenz-Funktion (subjektive Entfernung in Abhängigkeit vom Konvergenzwinkel) haben muß, werden verschiedene Theorien und im besonderen die LUNEBURGSche Theorie kritisch besprochen und in den allgemeinen Rahmen einer mathematischen Beschreibung der Alleeversuche eingeordnet. Röhler.

**2024 Thorne Shipley.** *Convergence function in binocular visual space. II. Experimental report.* J. opt. Soc. Amer. 47, 804—821, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Southbridge, Mass., Amer. Opt. Co., Res. Center.) Das experimentelle Material, das aus dem HILLBRANDSchen Alleeversuch über die Geometrie des binokularen Sehens und die Konvergenzfunktion vorliegt, wird im Hinblick auf die Theorie des binokularen Sehens diskutiert und durch neue Ergebnisse erweitert. Bei Zugrundlegung der LUNEBURGSchen Theorie über die Geometrie des Sehraumes lassen sich die experimentellen Daten durch eine große Anzahl von



Konvergenzfunktionen wiedergeben. Um quantitative Voraussagen über das räumliche Sehen machen zu können, sind weitere experimentelle Ergebnisse bei kleinen Konvergenzwinkeln notwendig. Die Möglichkeiten für eine andere Wahl der Geometrie werden diskutiert. Eine eindeutige Bestimmung des Vorzeichens der Raumkrümmung ist noch nicht möglich.

Röhler.

**2025 G. van den Brink and M. A. Bouman.** *Visual contrast thresholds for moving point sources.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 612—618, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Soesterberg, Netherl., Inst. Percept. RVO-TNO.) Kontrastschwellen für farbige (rote, grüne) bewegliche Punktbilder auf farbigem Untergrund werden angegeben. Die Leuchtdichte des Umfeldes variierte von  $5 \cdot 10^{-3}$  bis  $5 \cdot 10^{-1}$  W/sr  $\cdot$  m<sup>2</sup>. Verschiedene Geschwindigkeiten und Expositionszeiten wurden untersucht. Die Ergebnisse werden in Übereinstimmung mit der Quantentheorie des Sehvorganges (2 Quanten pro Empfindungselement und Summationszeit) gefunden, solange die Leuchtdichte des Umfeldes nicht zu groß wird. Bei großen Leuchtdichten treten Abweichungen auf, die auf Sättigungseffekte zurückgeführt werden.

Röhler.

**2026 M. A. Bouman and P. L. Walraven.** *Some color naming experiments for red and green monochromatic lights.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 834—839, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Soesterberg, Netherl., Inst. Percept. RVO-TNO.) Die Schwankung der Farbempfindung von normalen Trichromaten gegenüber monochromatischen Lichtblitzen wurde untersucht und mit der statistischen Schwankung der auftreffenden Quanten und deren räumlicher Verteilung in Zusammenhang gebracht. Es ergab sich, daß für eine Grünerregung drei Quanten, für Roterregung zwei Quanten notwendig sind. Am langwelligen Ende sind zwei Systeme empfindlich, ein rot und ein farblos empfindendes. Im Grün führt die Absorption von zwei Quanten zu einer farblosen Empfindung.

Röhler.

**2027 Harry G. Sperling and Yun Hsia.** *Some comparisons among spectral sensitivity data obtained in different retinal locations and with two sizes of foveal stimulus.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 707—713, 1957, Nr. 8. (Aug.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Lab. Psychol.) Die relative spektrale Empfindlichkeit von Zapfen wurde im Gebiet von 420 nm bis 700 nm gemessen, wobei ein Testfeld von 42' und eines von 3' in der Fovea und ein Feld von 42' 10° peripher benutzt wurden. Dabei wurden zwei Buckel unterhalb 500 nm in der Fovea gefunden, und möglicherweise zwei oder drei zwischen 500 nm und 580 nm. Die Maxima im blauen Bereich scheinen durch die Zapfenempfindlichkeit und nicht durch eine Absorption des Makulapigments verursacht zu werden, weil auch 10° peripher, wo sich kein Pigment findet, ein deutlicher Buckel bei 470 nm auftritt. Die Empfindlichkeit bei den drei Reizarten ist bei langen Wellenlängen kaum unterschiedlich. Unterhalb 520 nm wird die Peripherie bei 10° zunehmend empfindlicher als die Fovea, ebenso ist das 42'-Feld der Fovea im Blauen empfindlicher als das 3'-Feld.

Röhler.

**2028 Heinrich Müller.** *Abschätzung der Ansprechempfindlichkeit eines zählenden Strahlungsdetektors gegenüber gleichmäßig im Raum verteilter Aktivität.* Atompraxis **8**, 407 bis 409, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Erlangen.) Mit Hilfe einer punktförmigen Strahlungsquelle bekannter Aktivität kann die Empfindlichkeit eines Strahlungsdetektors gegenüber gleichmäßig im Raum verteilten Aktivitäten ermittelt werden, unter der Voraussetzung, daß die räumlich verteilte Aktivität den gleichen Strahlungscharakter besitzt. Die Rechnung wird für isotrope Detektoren durchgeführt. Mit Hilfe der bekannten punktförmigen Strahlungsquelle wird der „gleichwertige Querschnitt“  $f_{\text{Det}}$  eines Strahlendetektors bestimmt.  $f_{\text{Det}}$  ist definiert als der Quotient aus der gemessenen Zählfrequenz  $n$  zu der bekannten Strahlungsdichte  $\Phi$ . Für den Fall, daß der Strahlendetektor im Mittelpunkt einer gleichmäßig mit einer  $\gamma$ -Aktivität der Strahlungsteilchenerzeugungsdichte  $x$  [cm<sup>-3</sup> sec<sup>-1</sup>] erfüllten Kugel mit dem Radius  $r_a$  sich befindet und die Schwächung vernachlässigt werden kann, erhält man für die Zählfrequenz die Beziehung  $n = x \cdot f_{\text{Det}} \cdot r_a$ . Befindet sich der Detektor in einem unendlich ausgedehnten Medium und erfährt die gleichmäßig im Raum verteilte Aktivität eine Schwächung mit dem makroskopischen Schwächungskoeffizienten  $\Sigma$  [cm<sup>-1</sup>], so ist in diesem Fall die Zählfrequenz  $n = x \cdot f_{\text{Det}} \cdot 1/\Sigma = x \cdot f_{\text{Det}} \cdot l_m$ , wobei  $l_m$  die mittlere Eindringtiefe der Strahlung im Medium ist.

Hantke.

**2029 R. D. Maurer.** *Nucleation and growth in a photosensitive glass.* J. appl. Phys. **29**, 1—8, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Corning, New York, Corning Glass Works.) Vf. bestrahlt mit Gold lichtempfindlich gemachtes Glas mit 250 kV-Röntgenstrahlung bei verschiedenen Dosen. Nach einer Entwicklung bei 530°C wird der Absorptionskoeffizient und die Lichtstreuung bei 436 m $\mu$  gemessen. Diese beiden Messungen liefern die Möglichkeit zur unabhängigen Bestimmung von Keimbildung und Teilchenwachstum. Die Ergebnisse werden verglichen mit denen bei spontanem Ausfall infolge erhöhten Sb-Gehaltes. Während die Zahl der Keime in den verschiedenen Fällen verschieden ist, ist die Wachstumsgeschwindigkeit stets dieselbe.  
Zehler.

**2030 John McElhinney, Bernard Zindle and Steve R. Domen.** *Calorimetric determination of the power in a 1400 kV X-ray beam.* Radiat. Res. **6**, 40—54, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Washington, Nat. Bur. Stand.) Die Bestrahlungsstärke (Intensität) einer Röntgenstrahlung, die mit einem 1400 kV Kaskadengenerator erzeugt wurde, wurde mit Hilfe eines Differential-Kalorimeters gemessen, wobei die auffallende Energie in einem Bleiklotz total absorbiert wird. Das Kalorimeter wird beschrieben. Die Dosis (Ionendosis) wird gleichzeitig in einer Extrapolationskammer gemessen, um auf diese Weise das Verhältnis Bestrahlungsstärke/Ionendosis bestimmen zu können. Der experimentell gefundene Wert von 2983 erg/cm<sup>2</sup> · r stimmt mit dem theoretischen Wert ausgezeichnet überein.

W. Hübner.

**2031 F. Běhounek, J. Klumpar, J. Kočí und P. Jiroušek.** *Die Schutzdosimetrie der Röntgen- und  $\gamma$ -Strahlung nach der photographischen Methode.* Czech. J. Phys. **7**, 599—613, 1957, Nr. 5. (Orig. dtsh.) (Prag, Akad. Wiss., Inst. Kernphys.) Nach einer zusammenfassenden Übersicht über die Ergebnisse der Film dosimetrie an Hand von im wesentlichen anglo-amerikanischen Arbeiten berichten Vff. über eigene Versuche und Ergebnisse über die Wellenlängenabhängigkeit von Filmen bei Gammastrahlen radioaktiver Stoffe und bei Röntgenstrahlen. Der Einfluß von Filtern, die Möglichkeit der Energiediskriminierung und die Meßunsicherheit bei der Dosisbestimmung in verschiedenen Energiebereichen wird untersucht und diskutiert.

W. Hübner.

**2032 W. Schröck-Vletor.** *Zur Erfassung der technischen Qualität und des Informationsgehaltes von Röntgenbildern durch die Untersuchung ihres Autokorrelogramms.* Naturwissenschaften **45**, 155—156, 1958, Nr. 7. (Apr.) (Bonn, Univ., Inst. Röntgenf.) Als Beitrag zu dem Problem der Ermittlung des Informationsgehaltes von Bildern wird eine Möglichkeit beschrieben, die von Kontrast und Schärfe abhängige Güte einer bereits vorhandenen Röntgenaufnahme zahlenmäßig zu erfassen. Das beschriebene Verfahren beruht auf der Korrelationsanalyse, wobei das Autokorrelogramm der zu beurteilenden Röntgenaufnahme auf relativ einfache Weise experimentell ermittelt werden kann. Mathematisch ist das Autokorrelogramm der Verlauf eines Faltungsintegrals als Funktion der bei der experimentellen Ermittlung des Autokorrelogramms benützten Variablen. Eine graphische Analyse der Autokorrelogramme verschiedener Röntgenbilder hat gezeigt, daß man aus den ersteren Aussagen über Kontrast und Schärfe der letzteren gewinnen kann.

Hildenbrand.

**2033 B. Kazan.** *A solid-state amplifying fluoroscope screen.* Amer. J. Roentgenol. **79**, 709—719, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Princeton, N. J., RCA Labs.) Es wird ein Röntgenbild-Verstärker-Schirm beschrieben, der auf folgendem Prinzip beruht: Eine Photokonduktorschicht aus CdS ist mit einer elektrolumineszierenden Phosphorschicht aus Cu-aktiviertem Zn(S:Se) elektrisch in Serie geschaltet und diese Doppelschicht an eine elektrische Spannungsquelle gelegt. Beim Auftreffen der Röntgenstrahlung wird die Photokonduktorschicht nach Maßgabe der Röntgenintensität elektrisch leitend, so daß an der betreffenden Stelle ein Strom durch die elektrolumineszierende Phosphorschicht fließt und diese zum Leuchten anregt. Der Verstärkerschirm, dessen Aufbau aus verschiedenen Gründen komplizierter ist, als hier angedeutet wurde, erzeugt ein im Vergleich zu einem normalen Leuchtschirm hundertmal helleres Bild, der  $\gamma$ -Wert ist etwa dreimal so groß. Das Auflösungsvermögen beträgt bis jetzt 0,3 mm, das Bild braucht zu seiner Entstehung je nach der Röntgenintensität 0,1 bis 10 sec (5—50 mr), hat aber eine Nachleuchtdauer

bis zu 30 sec, so daß es nach Abschalten der Röntgenstrahlung noch beobachtet werden kann. Es kann zu einem gewünschten Zeitpunkt momentan elektrisch gelöscht werden. Eine Betrachtung bewegter Bilder ist noch nicht möglich. K. Schmidt.

**2034 R. Seyss.** *Grundlagen der Schalenbestrahlung.* Radiol. austr. **9**, 329—337, 1957, Nr. 4. (Neunkirchen, Niederösterreich, a. ö. Krankenh., Röntgenabt.) Unter Schalenbestrahlung wird die Bewegungsbestrahlung exzentrisch gelegener, flacher oder schalenförmig gekrümmter Krankheitsherde unter Schonung der Oberfläche und des tiefer gelegenen Gewebes verstanden. Zur Erzielung des Dosismaximums in einer Schale wird ein exzentrischer Randstrahl am Pendelbestrahlungsgerät ausgeblendet. Die theoretischen Grundlagen werden hergeleitet und durch Messungen von Isodosenkurven an Phantomen bestätigt. Die praktische Anwendung der verschiedenen Diagramme wird erläutert. W. Hübner.

**2035 K. Jordan.** *Direktmessung radioaktiver Substanzen in Flüssigkeiten.* Atompraxis **3**, 398—402, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Erlangen.) In einer hier beschriebenen Apparatur zur Messung von  $\alpha$ - und  $\beta$ -Strahlern in Flüssigkeiten, läuft die Flüssigkeit durch 31 Düsen in dünnen Fäden derart an zwei Plastic-Phosphorflächen vorbei, daß der dabei entstehende bandförmige Strahl die Detektorfläche nicht berührt und eine Verseuchung der Meßfläche nicht eintreten kann. Die Durchflußgeschwindigkeit liegt bei 4 l/min. Da der Flüssigkeitsstrahl aus dünnen Fäden besteht, kann bei der Messung der  $\beta$ -Aktivität eine Eigenabsorption vernachlässigt werden. Ersetzt man den Plastic-Phosphor durch einen ZnS-Schirm, so ist auch die Messung von  $\alpha$ -Strahlern möglich. Eine grobe Abschätzung der Nachweisgrenze ergibt eine Aktivität von ungefähr  $10^{-6}$   $\mu\text{C}/\text{cm}^3$ . Die Apparatur ist für die Überwachung von Abwässern mit relativ hohen Aktivitäten gut geeignet. Mit einer zweiten Anordnung ist eine diskontinuierliche Messung von  $\gamma$ -Aktivitäten in Wasser möglich. In einer ringförmigen Schale kann eine Flüssigkeitsmenge von 1500 ccm mit einer Ausbeute von 8,8% gemessen werden. Die Messung erfolgt mit einem NaJ(Tl)-Bohrlochkristall von 60 mm Durchmesser und 60 mm Länge in Verbindung mit einem großflächigen Photomultiplier. Eine Eichung der Apparatur mit Co-60 ergab bei einer Meßzeit von 6 h als Meßgrenze eine Aktivität von  $3 \cdot 10^{-8}$   $\mu\text{C}/\text{cm}^3$ . Hantke.

**2036 W. Buchner.** *Kontinuierliche Messung radioaktiver Substanzen in Wasser.* Atompraxis **3**, 405—407, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Erlangen.) Um Trinkwasser auf den Radioaktivitätsgehalt unterhalb der Toleranzkonzentration noch untersuchen zu können, muß die Aktivität angereichert werden. Mit der hier beschriebenen Apparatur gelingt es, diese Anreicherung durch kontinuierliches Eindampfen auszuführen. Ein auf 130°C erhitzter Luftstrom läßt die aus einer Zerstäuberdüse austretende Flüssigkeit verdampfen. Die hierfür verwendete Luft muß wegen der Gefahr der Verfälschung der Ergebnisse durch in der Luft vorhandene radioaktive Aerosolteilchen gut gefiltert werden. Die für die Verdampfung zur Verfügung stehende Heizleistung beträgt 3000 Watt bei einem Wasserdurchsatz von 1,25 l/h. In dieser feuchten Luft liegen die im Wasser enthaltenen Feststoffe in Aerosolform vor. Die Aerosole können nach Abkühlen der Luft auf etwa 70° auf einem sich bewegenden Filterband konzentriert werden. Der Radioaktivitätsgehalt des Filters kann nach bekannten Verfahren bestimmt werden. Eine Rechnung ergibt für einen Wasserdurchsatz von 1,25 l/h, 30 m<sup>3</sup> Luft/h, einen Bandvorschub von 2 cm/h und einem Detektorwirkungsgrad von 0,6 als untere Meßgrenze eine Aktivität von  $1,9 \cdot 10^{-15}$  Curie/cm<sup>3</sup>. Hantke.

**2037 R. C. Turner, J. M. Radley and W. V. Mayneord.** *Alpha-ray activities of humans and their environment.* Nature, Lond. **181**, 518—521, 1958, Nr. 4608. (22. Febr.) (London, Roy. Cancer Hosp., Inst. Cancer Res., Phys. Dep.) An einem größeren statistischen Material wurde die Alphastrahlenaktivität einzelner Teile des menschlichen und tierischen Körpers gemessen und mit den Strahlungsintensitäten einiger Stoffe aus der menschlich-tierischen Umgebung verglichen. Insbesondere wurden eine Menge Nahrungsmittel auf ihre Strahlung hin untersucht. Leisinger.



## X. Astrophysik

**2038 John D. Kraus.** *Radio telescope antennas of large aperture.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **46**, 92—97, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Columbus, Ohio State Univ., Radio Obs.) Einleitend stellt der Vf. einige grundsätzliche Betrachtungen darüber an, welche Wege auf dem Antennengebiet beschriftet werden sollen, um mit tragbaren Kosten Radioteleskope wesentlich höherer Leistungsfähigkeit entwickeln zu können; in diesem Zusammenhang ist bemerkenswert, daß die Herstellungskosten für hochwertige Anordnungen mit Parabolspiegel von nur 30 bis 60 m Durchmesser einige Millionen Dollar betragen und exponentiell mit dem Durchmesser anwachsen. Als Grundlage für die Entwicklung von Antennen mit hoher Apertur und geringen Kosten werden dann Gleichungen abgeleitet, die die Anzahl der durch ein Radioteleskop erfassbaren Radiosterne und die Anzahl der noch auflösbaren anzugeben erlaubt. Auf Grund dieser Gleichungen werden Kurven gewonnen, die in Abhängigkeit von Apertur und Frequenz die Anzahl der erfassbaren und auflösbaren Radiosterne liefern. Es wird herausgestellt, daß eine im Bereich um 300 MHz liegende Frequenz als besonders wirtschaftlich für Radioteleskope mit hoher Apertur anzusehen ist. Abschließend wird eine nach den entwickelten Grundgedanken des Vf. aufgebaute Radioteleskopantenne der Universität des Staates Ohio beschrieben, bei der ein feststehender Parabolreflektor von 111 m Länge und 21 m Höhe mit einem hydraulisch schwenkbaren Flachspiegel zusammenarbeitet. Die wirksame Apertur der Anordnung, die als Prototyp für noch größere Antennenanlagen dienen soll, entspricht bei wesentlich geringeren Kosten der einer Parabolantenne mit etwa 59 m Durchmesser.

K. H. Fischer.

**2039 John D. Kraus.** *Planetary and solar radio emission at 11 meters wavelength.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **46**, 266—274, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Columbus, Ohio State Univ., Radio Obs.) Die Arbeit gibt einen alle wesentlichen Einzelheiten berücksichtigenden Überblick über Untersuchungen der Radiostrahlung von Sonne, Jupiter und Venus, die Vf. im Bereich von 11 m Wellenlänge 1956—1957 durchgeführt hat. Die Sonne wurde u. a. auch bei Auftreten starker Eruptionen beobachtet. Eine als Szintillationseffekt bezeichnete Erscheinung wird diskutiert. Beim Jupiter konnten bemerkenswerte, entweder in Form starker Ausbrüche oder intermittierend ablaufende Strahlungsvorgänge nachgewiesen werden. Vf. unterscheidet nach der Dauer zwei verschiedene Typen: der eine erstreckt sich über einige sec und ergibt im Lautsprecher ein charakteristisches Rasselgeräusch, während der andere mit einer Dauer von höchstens 10 ms ein Klickgeräusch verursacht. Es wurden vielfach deutlich unterscheidbare Paare oder Triplets von Impulsen festgestellt, wobei Pausen in der Größenordnung von  $1/40$  und  $1/4$  s auftraten. Zur Erklärung wird eine Echotheorie entwickelt, bei der eine reflektierende Schicht ähnlich der Ionosphäre der Erde mit einer Höhe von etwa 35 000 km über der Jupiteroberfläche angenommen wird. Die energiereichsten Jupitersignale erreichen 10 kW pro Hz Bandbreite. Die Radiostrahlung des Jupiter ist unregelmäßig und intermittierend; blitzähnliche Entladungen in dessen Atmosphäre kommen als mögliche Quelle in Frage. Eine Anzahl von Beobachtungen legt die Vermutung nahe, daß die Radiostrahlung des Jupiter im 11-m-Gebiet durch Partikeln ausgelöst oder beeinflusst wird, die von der Sonne emittiert sind. — Abschließend wird über Messungen der Venus-Radiostrahlung berichtet, deren Existenz auf Grund der sorgfältig gewählten Versuchsbedingungen als sehr wahrscheinlich nachgewiesen wird. — Die Arbeit enthält zahlreiche, mit sehr unterschiedlichen Schreibgeschwindigkeiten aufgenommene Oszillogramme.

K. H. Fischer.

**2040 R. N. Bracewell.** *Radio interferometry of discrete sources.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **46**, 97—105, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Stanford, Calif., Univ., Radio Propag. Lab.) Beim Durchgang einer Strahlungsquelle durch die Achse eines Interferometers beobachtet man eine Interferenzerscheinung als Funktion der Zeit. Hieraus wird eine komplexe Größe abgeleitet, die in Anlehnung an die optische Interferometrie als „komplexe Sichtbarkeit“ bezeichnet wird, und deren Betrag sich aus dem Verhältnis der empfangenen Leistungsschwankung zum zweifachen Mittelwert der Leistung und

deren Phase sich aus der zeitlichen Lage des Maximums der Einhüllenden des Interferenzverlaufes relativ zur Zeitdifferenz zweier aufeinanderfolgender Maxima ergeben. Diese komplexe Größe ist gleich dem zweidimensionalen FOURIER-Term der Quellenverteilung bei der betreffenden Aufstellung der Interferometerelemente (Antennen), welcher seinerseits identisch ist mit dem komplexen Kohärenzwert zwischen den Feldphasenvektoren am Ort der beiden Interferometerelemente. Die bei verschiedenen Aufstellungen der Interferometerelemente in einem begrenzten Bereich ermittelten Beträge der „komplexen Sichtbarkeit“ liefern die Autokorrelationsfunktion der Grundlösung der Verteilungsfunktion. Zur vollkommenen Bestimmung der Quellenverteilung bedarf es, wie gezeigt wird, lediglich der Aufstellung der Interferometerelemente an einigen vorbestimmten Punkten in einem rechtwinkligen Netz, deren optimale Lagen angegeben werden und deren Abstände bei Sonnenbeobachtungen etwa 100 Wellenlängen und bei extragalaktischen Quellen etwa 1000 Wellenlängen betragen. Huber.

**2041 R. N. Bracewell and C. V. Stableford.** *Critical frequency, refractive index, and cone of escape in the solar corona.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 46, 198–199, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Stanford, Calif, Univ., Radio Propag. Lab.; Berkeley, Univ. Calif., Astron. Dep.) Mit Hilfe der ALLENSchen Formel für die Elektronendichte in der Korona werden Nomogramme zur Bestimmung des Brechungsindex und des Entweichungskonus aufgestellt. Rawer.

**2042 Marshall H. Cohen.** *Radio astronomy polarization measurements.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 46, 172–183, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Vf. bespricht verschiedene Polarimeteranordnungen, welche entsprechend der Anzahl der getrennt ermittelten Bestimmungstücke einer polarisierten Welle in drei Gruppen eingeteilt werden. Als Bestimmungsgrößen für den Polarisationszustand dienen die sog. STOKESSchen Parameter, welche den Vorteil haben, daß sie den aus Antennenmessungen erhaltenen Werten unmittelbar angepaßt sind. Nach einer allgemeinen Behandlung der Dispersion auf Grund der Frequenzabhängigkeit des FARADAY-Effektes werden die Polarisationsdaten im Zusammenhang mit diesem Effekt gedeutet. Ergebnis ist, daß eine Polarisationsmessung die Grenzwerte für das Achsenverhältnis, den Polarisationsgrad der Quelle und das Wegintegral über dem Produkt aus der longitudinalen Komponente der magnetischen Feldstärke mit der Elektronendichte liefert. Zur Vereinfachung dieser Rechenarbeit wird die Dispersionstheorie von HATANAKA graphisch dargestellt. Unter geeigneten Voraussetzungen, wie Homogenität des Ausbreitungsmediums, Vernachlässigung von selektiven Absorptionen usw. werden diese drei Größen aus Polarisationsmessungen bei zwei Frequenzen bzw. in zwei Bandbreitenintervallen ermittelt. Die bisherigen Messungen an der Ionosphäre, der Sonnenkorona und den CRAB-Nebeln werden in Hinblick auf einen möglichen FARADAY-Effekt untersucht. Huber.

**2043 Bernard Guinot.** *L'astrolabe impersonnel de M. A. Danjon.* Rev. Opt. (théor. instrum.) 37, 18–31, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Paris, Observ.) Es wird eine neue Anordnung eines Prismenastrolabiums von DANJON beschrieben, bei dem im Gegensatz zu älteren Konstruktionen der Zeitpunkt der Koinzidenz der Sternbilder unabhängig von der Akkommodation des Auges beobachtet wird. Kurz vor der Strahlenvereinigung führt DANJON ein WOLLASTON-Prisma ein, das die vom Objektiv kommenden Strahlenbündel im Augenblick der Koinzidenz nahezu parallel richtet. Mit Hilfe einer Mikrometerschraube läßt sich dieses Prisma meßbar in Richtung der optischen Achse verschieben, so daß die Koinzidenz über mehrere Sekunden aufrechterhalten werden kann. Die Bewegung des Prismas wird über eine Kontakttrommel auf den Chronographen geschrieben. Die wesentlich verbesserte Meßgenauigkeit im Vergleich zu älteren Anordnungen wird angegeben zu  $\pm 0,0045$  s für die Zeitbestimmung und  $\pm 0,05$  für die Breitenbestimmung mit Hilfe von 28 Sternen, die innerhalb 1,5 Stunden beobachtet werden konnten. Elsässer.

**2044 A. Maxwell and G. Swarup.** *A new spectral characteristic in solar radio emission.* Nature, Lond. 181, 36–38, 1958, Nr. 4601. (4. Jan.) (Texas, Fort Davis, Harvard Radio Astron. Stat.) Im 100–180, 170–330 und im 300–380 MHz-Band wurde die

Intensität der Sonnen-Radiostrahlung kontinuierlich als Funktion der Frequenz registriert. Ein neuer Typ von Strahlungstößen (U-bursts) wurde gleichzeitig mit dem Auftreten von Eruptionen beobachtet.

Nöldeke.

**2045 J. S. Hey and V. A. Hughes.** *A method of calibrating centimetric radiometers using a standard noise source.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **46**, 119—121, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Malvern, Engl., Ministry Supply, Roy. Radar Est.) Das beschriebene Verfahren erlaubt es bei Strahlungsleistungsmessungen im Zentimeterwellengebiet für radioastronomische Untersuchungen die Antennentemperaturen in einem Bereich von 0 bis 1000° K mit einer Genauigkeit von 1° K festzustellen. Zu diesem Zweck wird die vom Radiometer empfangene Strahlungsleistung mit der einer speziellen Argon-Gasentladungsröhre (Typ CV 1881) verglichen, welche über ein Präzisionsdämpfungsglied betrieben wird. Zur empfangenen Leistung wird ein bestimmter fester Wert hinzugefügt, um sicher zu sein, daß die effektive Temperatur über der Raumtemperatur liegt. Mit Hilfe dieser Methode wurde die Sonnenstrahlung bei  $\lambda = 10,5$  cm am 30. Juni 1954 gemessen. Die Messung der Breitentemperatur der Sonnenscheibe ergab einen Wert von 42000° K. Bei der Ermittlung dieses Wertes wurde die empfangene Leistung mit der einer Rauschquelle verglichen, welche aus einem über die oben genannte Gasentladungsröhre gespeisten Hornstrahler bestand.

Huber.

**2046 Robert J. Coates.** *Measurements of solar radiation and atmospheric attenuation at 4.3-millimeters wavelength.* Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **46**, 122—126, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Washington D. C., Radio Astronomy Branch, U. S. Naval Res. Lab.) In der Arbeit wird ausführlich über die seit 1956 durch das Naval Research Laboratory (USA) durchgeführten Untersuchungen der von der Sonne ausgestrahlten 4,3 mm-Mikrowellen und ihrer Dämpfung beim Durchgang durch die Erdatmosphäre berichtet. Das im einzelnen beschriebene Radioteleskop arbeitet mit einem Präzisionsparabolspiegel von etwa 3 m Durchmesser, wodurch eine Meßkeule mit nur 6,7 Bogenminuten Halbwertsbreite erzielt wird, und einer Radiometeranordnung nach R. H. DICKE (Blockschaltbild). Die Verteilung der Strahlungsintensität über die Sonnenoberfläche wurde in Verbindung mit einer optischen Registriereinrichtung gemessen; wenn keine Sonnenflecken vorhanden sind, strahlt die Sonne bei 4,3 mm Wellenlänge gleichförmig, wobei die strahlende Fläche um etwa 1% größer ist als die optisch sichtbare Kreisfläche. Die Temperatur wurde zu  $7000^\circ \text{K} \pm 10\%$  bestimmt. Starke Sonnenflecken strahlen bis zu 2% stärker als die sonnenfleckfreien Bereiche der Sonnenoberfläche. Es wird außerdem über Messungen berichtet, bei denen der Mond als 4 mm-Strahler untersucht wurde; es wurde eine Antennentemperatur von 200° K ermittelt. Die Dämpfung von 4 mm-Wellen in der Erdatmosphäre wurde unter Verwendung des Mondes und der Sonne aus den Änderungen der Strahlungsintensität mit dem Erhebungswinkel sowie aus direkten Messungen der thermischen Strahlung der Atmosphäre bestimmt; in guter Übereinstimmung ergaben sich für senkrechten Durchgang Werte zwischen 1,6 und 2,2 dB. Die zusätzliche Dämpfung durch Schönwetter-Cumuluswolken ergab sich zu etwa 0,7 dB.

K. H. Fischer.

**2047 Helen W. Dodson.** *Studies at the McMath-Hulbert Observatory of radio frequency radiation at the time of solar flares.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **46**, 149—159, Nr. 1. (Jan.) (Ann Arbor, Univ. Michigan, McMath-Hulbert Obs.) Die Zusammenhänge zwischen  $\text{H}_\alpha$ -Spektroheliogrammen und der beim Auftreten von Fackeln verursachten Radioemission bei 2800 MHz und 200 MHz werden in 277 Fällen untersucht. Das Einsetzen der Rauschstürme bei 200 MHz wird in Hinblick auf seinen Zusammenhang mit den Fackeln diskutiert. Die Ergebnisse aus 496 Registrierungen der optischen und der Radiostrahlung bei 80 MHz werden zusammenfassend mitgeteilt. Die offensichtlich enge Verknüpfung zwischen den größeren Vorläufern von Ausbrüchen, die für Frequenzen bis 200 MHz registriert wurden, und den geomagnetischen Störungen wird behandelt.

Huber.

**2048 J. Aarons, W. R. Barron and J. P. Castelli.** *Radio astronomy measurements at VHF and microwaves.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **46**, 325—333, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Bedford, Mass., AF Cambridge Res. Center, Air Res. Dev. Command.) Radioastronomische



Quellen können zur Messung der atmosphärischen Brechung, der Szintillation und der Absorption in der Atmosphäre benutzt werden; erstere aus der Abweichung eines Interferometers bei flachem Einfall, letztere aus der Abhängigkeit der scheinbaren (Sonnen-) Temperatur vom Erhebungswinkel. Aus den Fluktuationen von Tag zu Tag und Stunde zu Stunde ergibt sich die Szintillation. Ergebnisse: Atmosphärische Absorption 0,00585 dB/km bei  $\lambda = 3,2$  cm, bzw. 0,033 dB/km bei  $\lambda = 8,7$  mm. Die entsprechende mittlere Sonnentemperatur war 16000 bzw. 5280° K. Auf 218 MHz war sie im Mittel 10<sup>6</sup>° K, jedoch während einer Periode starker Sonnentätigkeit 4 · 10<sup>6</sup>° K. Die mittlere Brechung bei Sonnenaufgang war hier etwa 1°. Rawer.

**2049 Antoni Przybylski.** *Model solar atmosphere deduced from observations of limb darkening.* Mon. Not. R. astr. Soc. **117**, 600—614, 1957, Nr. 6. (Mount Stromlo, Canberra; Austr. Nat. Univ., Mount Stromlo Obs.) Vf. gibt zunächst eine Methode an, wie sich aus dem Vergleich der beobachteten Randverdunkelung mit einer berechneten das verwendete solare Atmosphärenmodell verbessern läßt. Die gefundenen Differenzen zwischen beobachteten und berechneten Werten werden dabei als lineare Funktionen der Abweichungen vom wahren Verlauf des Absorptionskoeffizienten und der Temperatur dargestellt, wobei analog dem Vorgehen von PLASKETT, die Photosphäre in mehrere Schichten aufgeteilt ist. Aus der Lösung dieses Gleichungssystems ergibt sich dann die Verbesserung des Ausgangsmodells. Vf. hat dieses Verfahren dreimal hintereinander auf ein von ihm gewonnenes Photosphärenmodell angewendet und teilt in Tabellen- und Kurvenform das Ergebnis mit. Er findet gute Übereinstimmung mit den Modellen anderer Autoren. Elsässer.

**2050 Wasaburo Unno.** *Anisotropy of solar convection.* Astrophys. J. **126**, 259—265, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Princeton Univ. Obs.) Im Anschluß an Beobachtungen von ALLEN, WADDELL und SUEMOTO über die Mitte-Randvariation schwacher Absorptionslinien auf der Sonne, die sich durch anisotrope Turbulenz deuten lassen und auf größere Turbulenzgeschwindigkeiten in horizontaler als in vertikaler Richtung hinweisen, versucht Vf. eine theoretische Deutung dieses Beobachtungsbefundes. Er studiert dazu die Konvektionsverhältnisse in einer Atmosphäre, die aus einer unteren unstabilen und einer oberen stabilen Schicht besteht und gewinnt damit mehrere Modelle mit überwiegenden horizontalen Strömungsgeschwindigkeiten. Elsässer.

**2051 John H. Waddell III.** *Study of solar turbulence based on profiles of weak Fraunhofer lines.* Astrophys. J. **127**, 284—301, 1958, Nr. 2. (März.) (Cambridge, Mass., Smithsonian Astrophys. Obs.) Es werden die Ergebnisse lichtelektrischer Beobachtungen der Profile von elf schwachen FRAUNHOFER-Linien (Fe I, V I, Ti I) mitgeteilt, die mit dem Vakuum-Spektrographen des Mc Math-Hulbert Observatoriums an sechs verschiedenen Stellen der Sonnenscheibe ( $0,25 \leq \cos \vartheta \leq 1,0$ ) durchgeführt worden waren. Die beobachteten Profile der Linien hoher und niedriger Anregung werden unter der Annahme nichtisotroper Turbulenz rechnerisch befriedigend dargestellt, die berechnete Mitte-Rand-Variation der zentralen Linienintensitäten stimmt mit den beobachteten Werten innerhalb  $\pm 1\%$  überein. Bei den Rechnungen, für die eine IBM 650 verwendet wurde, war die radiale Komponente der Turbulenzgeschwindigkeit zu 1,8 km/sec, die tangentielle zu 3,0 km/sec angenommen. Vf. vergleicht seine Ergebnisse mit den z. T. wesentlich abweichenden Auffassungen anderer Autoren. Elsässer.

**2052 Gérard Wlrick and James Axtell.** *An new instrument for observing the electron corona.* Astrophys. J. **126**, 253—258, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Univ. Colorado, High Altitude Obs.) Ein neuer Koronograph, ein sog. K-Coronameter, zur Messung und Registrierung der Helligkeit der polarisierten Komponente des Streulichts der K-Korona wurde am High Altitude Observatory in Betrieb genommen. Es zeichnet sich durch eine sehr geringe instrumentelle Polarisation ( $< 10^{-4}$ ) aus. Die Helligkeit wird mit einem empfindlichen photoelektrischen Polarimeter mittels elektro-optischer Modulation gemessen. Erste Messungen ergaben, daß sich die K-Korona in einem Fall bis zu 0,66 Sonnenradien vom Sonnenrand erstreckte. Hunger.

**2053 Babara Bell and Harold Glazer.** *Geomagnetism and the emission-line corona, 1950—1953. 1. Single intensity index for each coronal line. II. Separate intensity indices for northern and for southern solar hemispheres. III. Inverse solutions for hemisphere effects.* *Smithson. Contr. Astrophys.* **2**, 51—107, 1957, Nr. 5. (Cambridge, Mass., Harvard Coll. Obs.) Vff. analysieren die Zusammenhänge zwischen der Intensität der Emissionslinien der Korona und dem Index Kp der geomagnetischen Aktivität. In Teil I wird ein einziger Tagesindex für die Intensität jeder Koronalinie ( $\lambda$  5303 und  $\lambda$  6374) benutzt. Die Analyse wird ausgeführt nach der Methode der überlagerten Stichtage für den mittleren Kp-Wert vor und nach Stichtagen, welche definiert werden durch den Ostranddurchgang (ELP) von Regionen schwacher bzw. starker Koronaemission. Teil II gibt die Analyse bei Benutzung von getrennten Intensitätsindizes für die nördliche und südliche Hemisphäre. In Teil III wird die inverse Lösung aufgesucht, d. h. es werden die Bedingungen in der Korona in ihrer Abhängigkeit von den geomagnetischen Bedingungen untersucht. Die wichtigsten Ergebnisse sind: Die grüne Linie zeigt eine engere Korrelation zu geomagnetischen Bedingungen als die rote Linie. — ELP von Regionen starker 5303-Emission folgt im allgemeinen eine Abnahme der geomagnetischen Störungen mit einem Minimum am Tage + 10. — ELP von Regionen ungewöhnlich schwacher 5303-Emission folgt im allgemeinen eine geomagnetische Störung vom wiederkehrenden Typ mit einem Maximum am Tage + 9. — Beide Tendenzen werden wesentlich verstärkt, wenn nur die Koronaintensitäten in der günstigen Hemisphäre (Intensität auf der gleichen Seite des Sonnenäquators wie die Erde) betrachtet werden. — BARTELS M-Regionen werden identifiziert als Gebiete ungewöhnlich schwacher 5303-Emission in der günstigen Hemisphäre. — Eine axiale Erklärung ist angedeutet für den Hauptteil der März- und Septembermaxima der geomagnetischen Aktivität in Jahren mit überwiegend wiederkehrenden Stürmen. — Die relative Lage des Sonnenäquators sowie der Winkelabstand zwischen Koronaregion und Erde scheinen die wichtigsten Faktoren für die Hemisphäreneffekte der geomagnetischen Aktivität zu sein. — Die Hemisphäreneffekte zeigen sich in den wiederkehrenden oder M-Region-Stürmen und in dem hemmenden Einfluß der C-Regionen, jedoch nicht in den sporadischen Stürmen vom sc-Typ. Der Unterschied zwischen diesen Arten von Stürmen scheint auf deren verschiedenen Ursprung zurückzugehen. Die wiederkehrenden Stürme werden verursacht durch die allgemein vorhandene Korpuskularstrahlung, die sporadischen Stürme durch die Korpuskularstrahlung aus Aktivitätszentren. Groth.

**2054 Leo Goldberg, Orren C. Mohler and Edith A. Müller.** *The profile of H $\alpha$  during the limb flare of February 10, 1956.* *Astrophys. J.* **127**, 302—307, 1958, Nr. 2. (März.) (Univ. Mich., McMath-Hulbert Obs.) Mit dem McMath Hulbert-Spektrographen photographierte Profile der H $\alpha$ -Linie einer sehr hellen Protuberanz, die im Zusammenhang mit der großen Randeruption vom 10. Februar 1956 entstand, zeigen starke Asymmetrie mit Violettüberschuß. Dieser Beobachtungsbefund wird gedeutet als Überlagerung der H $\alpha$ -Linie und einer um 1,5 bis 2 Å ins Violette verschobenen Komponente, die möglicherweise von Deuterium herrührt, das durch Kernprozesse während der Eruption entstand. Weitere Beobachtungen zur Klärung dieser Frage werden von den Vff. angeregt. Elsässer.

**2055 Harold Jeffreys.** *Imperfections of elasticity in the small bodies of the solar system.* *Mon. Not. R. astr. Soc.* **117**, 506—515, 1957, Nr. 5. (Cambridge.) Aus einer Abschätzung des Dämpfungsfaktors der geographischen Breitevariationen mit der Periode von 14 Monaten, die als durch unvollkommene Elastizität des Erdinnern verursacht angenommen werden, versucht Vf., den Einfluß unvollkommener Elastizität auf die säkulare Änderung der Rotation von Merkur und Mond und anderer Satelliten abzuleiten. Beim Mond zeigt sich, daß die Rotation auf diese Weise mit der Revolution zur Koinzidenz gebracht werden konnte, wenn nicht nur in einem Teil des Mondkörpers diese Effekte zur Wirkung kommen. In diesem Fall würde bei der jetzigen Mondentfernung die zur Verfügung gestandene Zeit nämlich nicht zur erforderlichen Abbremsung ausgereicht haben. Für Merkur findet Vf., daß bei einer ursprünglichen Rotation des Planeten wie die von Erde und Mars die erforderliche Zeit zur Abbremsung der Rotation auf den

heutigen Wert viel zu lang ist. Merkur müßte danach der Sonne früher wesentlich näher gestanden sein als heute. Elsässer.

**2056 Harold Jeffreys.** *The secular accelerations of satellites.* Mon. Not. R. astr. Soc. **117**, 585—589, 1957, Nr. 6. (Cambridge.) Vf. berechnet die aus der Gezeitenreibung folgende säkulare Akzeleration von Planetenmonden. Für die Satelliten von Erde und Mars sind Elastizitätskorrekturen berücksichtigt. Die berechneten Werte zeigen, daß nur ein verschwindend kleiner Bruchteil der beobachteten säkularen Akzelerationen auf den Einfluß der Gezeitenreibung zurückzuführen ist. Die kosmogonischen Konsequenzen der gewonnenen Abschätzungen werden kurz diskutiert. Elsässer.

**2057 William M. Sinton.** *Spectroscopic evidence for vegetation on mars.* Astrophys. J. **126**, 231—239, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Smithson. Astrophys. Obs.) Vf. hat an einer Reihe irdischer Pflanzen das Spektrum des reflektierten Lichtes untersucht. Es zeigen sich in allen Fällen Absorptionsbanden in der Nähe von  $3,4\ \mu$  Wellenlänge, die auf die Absorption von CH-Verbindungen zurückgehen. Spektrale Untersuchungen am Mars während der 1956 Opposition mit dem 61"-Reflektor der Harvard-Sternwarte unter Verwendung einer Bleisulfidzelle weisen auf die Anwesenheit dieser Absorptionsbanden hin und machen, zusammen mit den wohlbekannten jahreszeitlichen Schwankungen der dunklen Marsgebiete, die Anwesenheit von Vegetation auf der Marsoberfläche wahrscheinlich. Elsässer.

**2058 D. L. Harris.** *Diffuse reflection from planetary atmospheres.* Astrophys. J. **126**, 408—412, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Yerkes Obs.) Mit Hilfe eines IBM Elektronenrechners hat Vf. die CHANDRASEKHARSchen H-Funktionen für den Fall isotroper Streuung für mehrere Albedowerte zwischen 0,975 und 1,000 berechnet, die in Tabellenform mitgeteilt werden. Außerdem wurden H-Funktionen unter der Annahme der EULERSchen Phasenfunktion für mehrere Parameterwerte bestimmt. Elsässer.

**2059 James H. Trexler.** *Lunar radio echoes.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **46**, 286—292, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Nach einem lückenlosen, mit 19 Schrifttumsnachweisen belegten Rückblick auf die seit etwa 1924 mit Funkwellen durchgeführten Studien der Reflexionseigenschaften des Erdmondes berichtet Vf. über die einschlägigen experimentellen Untersuchungen des Naval Research Laboratory (USA) in den Jahren 1951—1957. Es wurden Impulsradargeräte mit Leistungen bis zu etwa 1 MW auf Frequenzen zwischen 30 und 3000 MHz eingesetzt; die vorliegende Arbeit beschränkt sich im wesentlichen auf ältere Messungen bei 198 und 220 MHz. Die gesamte Meßanordnung wird beschrieben; es wurde ein in die Erdoberfläche eingelassener Parabolreflektor mit elliptischer Begrenzungslinie (Achsenlänge 68 bzw. 82 m) in Verbindung mit einer in 27 m Höhe angebrachten Hornstrahleranordnung benutzt, die für etwa 1 h die präzise automatische Bahnverfolgung des Mondes ermöglicht. Der Antennengewinn beträgt etwa 10000, die Halbwertsbreite etwa  $1,4^\circ$ . Es wurden Impulse von 10 bis  $12\ \mu$ s Dauer mit etwa 10 Hz Folgefrequenz verwendet. Auf Grund theoretischer Überlegungen und der Annahme einer diffus reflektierenden Mondoberfläche war zu erwarten, daß die Gesamtdauer eines Echos bei etwa 12 ms liegt, was einer zusätzlichen Laufwegstrecke von etwa 3500 km bis zum Rand des Mondes gegenüber dem der Erde nächstgelegenen Reflexionspunkt entspricht; die zahlreichen Messungen ergaben jedoch das hinsichtlich der Rauigkeit der Mondoberfläche bemerkenswerte Ergebnis, daß etwa 50% der gesamten Echoenergie innerhalb der ersten  $50\ \mu$ s, 95% innerhalb der ersten  $300\ \mu$ s eintreffen. Bis zu einer Gesamtzeit von etwa  $600\ \mu$ s treten diskrete Echozeichen mit sehr unterschiedlicher Dauer auf. Für die sehr hoch getriebene Genauigkeit der Entfernungsmessungen (quarzgesteuerte Zählerschaltung) erwies sich die Berechnungsgenauigkeit der Bahnmechanik von etwa 3 km als störend. Von den weiteren Ergebnissen der Arbeit ist für die geplante kommerzielle Verwendung des Mondes als Reflektor der für  $10\ \mu$ s-Impulse bei 198 MHz gemessene Dämpfungswert der Strecke Erde-Mond-Erde von 271 dB bemerkenswert. K. H. Fischer.

**2060 B. S. Yaplee, R. H. Bruton, K. J. Craig and N. G. Roman.** *Radar echoes from the moon at a wavelength of 10 cm.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **46**, 293—297, 1958, Nr. 1.



Jan.) (Washington, D. C., Radio Astron. Branch, U.S. Naval Res. Lab.) Die Arbeit behandelt nach einem einleitenden Überblick über die seit 1946 durchgeführten Radarmessungen des Erdmondes den Stand der seit 1956 vom Naval Research Laboratory (USA) auf der Frequenz 2860 MHz durchgeführten Untersuchungen. Es wurden 2  $\mu$ s-Impulse mit einer Leistung von 2,3 MW verwendet; die benutzte 15 m-Parabolantenne ergab dabei für die Strecke Sender-Mond-Empfänger eine Ausbreitungsdämpfung von  $100 \pm 5$  dB. Der radarmäßige Querschnitt des Mondes wurde zu 2525 km<sup>2</sup> bestimmt. Die Verwendung von Mikrowellen erlaubte frei von Fadingerscheinungen, die bei längeren Wellen störend in Erscheinung traten, den Abstand Erde-Mond mit einer Genauigkeit von etwa  $\pm 300$  bis 600 m zu messen, sowie auf Grund der verwendeten kurzen Impulse Aufschlüsse über die Feinstruktur der Mondoberfläche zu gewinnen. Auf die Messung der für die Ionendichte im Meßweg Erde-Mond bedeutungsvollen Anzahl der in-flight"-Impulse, die auch für die Bestimmung der radarmäßigen Entfernung benötigt wird, wird kurz eingegangen; sie liegt bei 500 bis 700. Abschließend beschreibt die Arbeit die Meßapparatur mit Registrierkamera in den wichtigsten Einzelheiten und gibt Hinweise, mit Hilfe von Radarmessungen des Mondes den Äquatoraldurchmesser sowie die Gestalt der Erde zu bestimmen.  
K. H. Fischer.

061 C. A. Murray. *The secular acceleration of the moon, and the lunar tidal couple*. Mon. Not. R. astr. Soc. 117, 478—482, 1957, Nr. 5. (Herstmonceux Castle, Sussex, Roy. Greenwich Obs.) In der Formel für die mittlere Länge des Mondes in seiner Bahn wird mit dem Glied  $qT^2$  (T Zeit) der Einfluß der Gezeitenreibung berücksichtigt. Aus der Diskussion der HIPPARCHSchen Finsternis- und Äquinoktienbeobachtungen und den Angaben über partielle Mondfinsternisse im Almagest leitet Vf. für q einen Wert ab —22" pro Jahrhundert), der doppelt so groß ist wie der aus heutigen Beobachtungen erwonnene. Da die Gezeitenreibung vorwiegend von den flachen Randmeeren stammt, ist eine zeitliche Variation von q infolge lokaler Veränderungen der Küstenlinien u. ä. durchaus plausibel. Auf die Konsequenzen für die Ephemeridenbestimmung wird kurz hingewiesen.  
Elsässer.

062 H. Walter. *Theoretische Deutung des Gegenseins durch Lichtstreuung an sphärischen Partikeln*. Z. Astrophys. 46, 9—16, 1958, Nr. 1. (13. Aug.) (Tübingen, Univ., astr. Inst.) Eine Deutung des Gegenseins wird unter der Annahme vorgenommen, daß die Erscheinung durch Lichtstreuung an interplanetaren Staubpartikeln zustande kommt. Für diese Partikel wird weiter Kugelgestalt und isotrope Zusammensetzung angenommen. Die Teilchendichte soll bis zur Jupiterbahn konstant sein, Mehrfachstreuung braucht nicht berücksichtigt zu werden, und die Dimensionen der Partikel müssen wesentlich größer sein, als die Wellenlänge der sichtbaren Strahlung. Damit wird die Helligkeit des Gegenseins berechnet und mit den Beobachtungen von ELSÄSSER und SIEDENTOPF verglichen. Es zeigt sich, daß neben den absorbierenden auch dielektrische Partikel zur Wiedergabe des gemessenen Helligkeitsverlaufs notwendig sind, wobei allerdings sehr große dielektrische Teilchen nur in ganz geringer Anzahl vorhanden sein können. Aus den erhaltenen Daten über die Teilchenzahl pro cm<sup>3</sup>, den prozentualen Anteil der absorbierenden und der dielektrischen Partikel und deren Albedo folgt weiter, daß der Gegensein zusammen mit der FRAUNHOFER-Korona und dem Zodiakallicht verschiedene Streulichterscheinungen einer einheitlichen interplanetaren Staubwolke darstellen.  
Oster.

063 \*Wolfgang Priester und Gerhard Hergenbahn. *Bahnbestimmungen von Erdsatelliten aus Doppler-Effekt-Messungen*. Wiss. Abh. d. Arbeitsgemeinschaft f. Forsch. d. Landes Nordrhein-Westf. 38 S. mit 11 Abb. Westdeutscher Verlag, Köln u. Opladen, 1958. DM 6,20. .... Benutzt werden die Epochen, die zu den Wendepunkten in den DOPPLER-Effekt-Kurven gehören, und die Steigungen der Wendetangenten ...“ .... Die Messungen an drei Beobachtungsstationen, deren Abstände voneinander in der Größenordnung der Flughöhe des Satelliten liegen, erlauben bereits nach kurzer Meßzeit eine vollständige Bestimmung der Bahnelemente ...“  
H. Ebert.

**2064 L. A. Manning and V. R. Eshleman.** *Discussion of the Booker and Cohen paper "a theory of long-duration meteor echoes based on atmospheric turbulence with experimental confirmation."* J. geophys. Res. **62**, 367—371, 1957, Nr. 3. (Sept.) (Stanford, Calif. Univ., Radio Propagat. Lab.) Gegen BOOKER und COHEN wird eingewandt, daß experimentell die Aspekt-Abhängigkeit erst nach 10 sec auftritt, weiter daß der von den Vff. behauptete lineare Abfall der Echoamplitude mit der Zeit (bei langdauernden Meteoriten weit besser mit den Meßwerten von BOOKER und COHEN übereinstimmt als deren eigene Theorie. Weitere Details zu den in der Kontroverse angezogenen Experimenten und Interpretationen. Rawer.

**2065 Ian Halliday.** *Meteor wakes and their spectra.* Astrophys. J. **127**, 245—252, 1958, Nr. 2. (März.) (Ottawa, Ont., Dominion Obs.) Unter einem Meteor Wake versteht Vff. im Unterschied zu den langleuchtenden Spuren den auf Photographien mit rotierenden Sektor häufig direkt hinter dem Meteor zu sehenden leuchtenden Schwanz, dessen Helligkeit nach  $10^{-3}$  bis  $10^{-1}$  sec erlischt. Von sieben solcher Wakes sind Spektren bekannt, an denen besonders auffällt, daß es sich vorwiegend um Emissionen sehr niedriger Niveaus handelt. Sie haben große Ähnlichkeit mit Spektren von Geschossen hoher Geschwindigkeit. Aus den beobachteten Intensitäten und den angeregten Niveaus schließt Vff., daß es sich um das Leuchten von Teilchen atomarer Größe handelt, das durch Stoßprozesse angeregt wird. Elsässer.

**2066 R. Kippenhahn.** *Untersuchungen über rotierende Sterne. II. Die Theorie erster Ordnung.* Z. Astrophys. **46**, 26—65, 1958, Nr. 1. (13. Aug.) (Bamberg, Remeis-Sternw.) Die vorliegende Arbeit stellt eine Erweiterung der früher (Z. Astroph. **38**, 166, 1956) dargestellten „Theorie nullter Ordnung“ dar. In der hier dargestellten Theorie erster Ordnung werden in den Gleichungen zur Bestimmung des Rotationsgesetzes eines Sterns im Strahlungsgleichgewicht die Glieder mitgenommen, welche linear im Verhältnis von Fliehkraft zu Schwerkraft sind. Im einzelnen wird für ein Standardmodell bei vorgegebener nichtstarrer Rotation das System der meridionalen Zirkulation abgeleitet und die Rückwirkung dieser meridionalen Zirkulation auf das Rotationsgesetz als lineare Störung behandelt (linearisierte Theorie erster Ordnung). Die wesentliche Grenze für die Anwendung der linearisierten Theorie der ersten Ordnung ist die Größe der Rotationsgeschwindigkeit: Bei rascher Rotation wird die Bewegungsgleichung in der Winkelgeschwindigkeit nichtlinear, da dann die CORIOLIS-Kräfte der meridionalen Zirkulation die Größenordnung der Reibungskräfte erreichen. Oster.

**2067 Irving N. Rabinowitz.** *On the pulsational stability of stars with convective envelopes.* Astrophys. J. **126**, 386—407, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Princeton Univ. Obs.) Die Pulsationsgleichungen werden für Sternmodelle mit konvektiver Hülle berechnet. Es zeigt sich, daß die Pulsationen nur auf die Hülle beschränkt sind, der Kern im wesentlichen davon unberührt bleibt. Kernreaktionen können daher die Pulsationen nicht anfachen. Hunger.

**2068 S. K. Trehan.** *On the stability of force-free magnetic fields.* Astrophys. J. **126**, 425 bis 456, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Univ. Chicago, Yerkes Obs., Dep. Phys.) Die Stabilität eines unendlich ausgedehnten homogenen Mediums wurde zuerst von JEANS untersucht, der zeigen konnte, daß Instabilität dann einsetzt, wenn die Wellenlänge der Störung einen kritischen Wert überschreitet. Nach CHANDRASEKHAR und FERMI gilt das JEANSSche Kriterium auch bei Anwesenheit eines uniformen Magnetfeldes. Die vorliegende Untersuchung zeigt, daß für kraftfreie Magnetfelder das JEANSSche Kriterium zu modifizieren ist, da ein starkes Magnetfeld eine stabilisierende Wirkung ausübt. Das Problem wird unter der Voraussetzung behandelt, daß es sich um axialsymmetrische Felder und Störungen handeln soll. Die charakteristischen Frequenzen werden berechnet und drei verschiedene Arten der Fortpflanzung, die für jede Störung bestehen näher untersucht. Elsässer.

**2069 S. K. Trehan.** *The stability of an infinitely long cylinder with a prevalent force-free magnetic field.* Astrophys. J. **127**, 436—445, 1958, Nr. 2. (März.) (Univ. Chicago, Dep.

Phys.) Im Anschluß an Arbeiten von CHANDRASEKHAR und FERMI untersucht Vf. die Gravitationsstabilität eines unendlich langen Zylinders, der als inkompressible Flüssigkeit unendlicher elektrischer Leitfähigkeit angenommen wird. Im Unterschied zu den älteren Arbeiten ist der Spezialfall betrachtet, daß das axialsymmetrische Magnetfeld kraftfrei ist. Durch das Magnetfeld wird die Stabilität des Zylinders erhöht. Vf. erhält qualitativ dieselben Ergebnisse wie nach den älteren Untersuchungen. Wenn die Wellenlänge der Störungen einen bestimmten Wert überschreiten, setzt Instabilität ein. Die kritischen Wellenlängen sind in Abhängigkeit von der Feldstärke des Magnetfeldes tabuliert.

Elsässer.

2070 S. K. Trehan. *The hydromagnetic oscillations of twisted magnetic fields. I.* Astrophys. J. 127, 446—453, 1958, Nr. 2. (März.) (Univ. Chicago, Dep. Phys.) Die Arbeit beschäftigt sich mit der Stabilität verwundener Magnetfelder, die innerhalb eines unendlich langen Zylinders inkompressibler Flüssigkeit mit unendlich hoher Leitfähigkeit angenommen werden. Die Flüssigkeit soll längs der Kraftlinien strömen mit Energien, die der magnetischen Energie vergleichbar sind. Im Gegensatz zu einem Ergebnis von ROBERT, der diesen Fall für ein ruhendes Medium untersucht hat, zeigt sich, daß das System nicht instabil werden kann. Die Stabilität ist bedingt durch die Druckverteilung an der Begrenzung der Flüssigkeit, die sich im hier betrachteten Fall bei Störungen immer so einstellt, daß die Stabilität erhalten bleibt.

Elsässer.

2071 S. K. Trehan and W. H. Reid. *The hydromagnetic oscillations of twisted magnetic fields. II.* Astrophys. J. 127, 454—458, 1958, Nr. 2. (März.) (Univ. Chicago, Dep. Phys.; Yerkes Obs.) Dasselbe Problem wie im ersten Teil (vorst. Ref.) wird hier unter der Annahme einer unendlich ausgedehnten Flüssigkeit behandelt. Das System ist für alle zylinder-symmetrischen Störungen stabil. Für die Perioden der sich einstellenden Oszillationen ergeben sich ähnliche Beziehungen wie im Fall des Zylinders von Teil I.

Elsässer.

2072 S. Chandrasekhar and P. C. Kendall. *On force-free magnetic fields.* Astrophys. J. 126, 457—460, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Univ. Chicago, Univ. London, Queen Mary Coll.) Die Lösung der Gleichung  $\text{rot } \mathbf{H} = \alpha \mathbf{H}$ , durch die kraftfreie Magnetfelder charakterisiert werden, wurde von CHANDRASEKHAR für den Fall  $\alpha = \text{const}$  bei Axialsymmetrie angegeben. Derselbe Fall wird in der vorliegenden Arbeit noch einmal behandelt, wobei sich eine einfachere Lösung ergibt, die auch nichtaxialsymmetrische Lösungen einschließt. Sie läßt sich als Summe eines poloidalen und eines toroidalen Vektorfeldes darstellen. Es wird die Energie des Magnetfeldes berechnet; für ein System mit sphärischen Grenzen ist die Energie des poloidalen gleich der des toroidalen Anteils. Schließlich wird gezeigt, daß das kraftfreie Magnetfeld die einzige stabile Form eines Magnetfeldes ist, das in einer leitenden Flüssigkeit zerfallen kann, ohne Materialbewegungen auszulösen.

Elsässer.

2073 Guro Gjellestad. *On the equilibrium of an oblate liquid spheroid with a magnetic field.* Astrophys. J. 126, 565—572, 1957, Nr. 3. (Nov.) (Bergen, Magn. Bur.) Der Einfluß eines Magnetfeldes auf das Gleichgewicht einer leitenden Flüssigkeit mit rotations-symmetrischer Begrenzung ist in den vergangenen Jahren von mehreren Autoren untersucht worden. Eine von FERRARO angegebene Methode hat sich dabei als besonders zweckmäßig erwiesen, die Vf. auf den im Titel genannten Fall anwendet. Mit dem Magnetfeld soll ein Strom gekoppelt sein, der proportional mit dem Abstand von der Rotationsachse anwächst. Verschiedene Korrekturen an früheren Ergebnissen erweisen sich als nötig. Es wird gezeigt, daß ein Sphäroid unter den betrachteten Voraussetzungen nicht im mechanischen Gleichgewicht sein kann.

Elsässer.

2074 Sebastian von Hoerner. *Frequencies of stars with various chemical composition.* Astrophys. J. 126, 592—595, 1957, Nr. 3. (Nov.) (Heidelberg, Astronom. Recheninst.) Während des Stadiums der He-Verbrennung werden im Inneren eines Sternes schwerere Elemente gebildet. Im weiteren Verlauf der Entwicklung zum weißen Zwerg wird der größte Teil der Sternmasse abgegeben. Der Gehalt an schweren Elementen in der inter-



stellaren Materie muß daher mit der Zeit anwachsen, und folglich die chemische Zusammensetzung eines Hauptsequenzsternes eine Funktion der Zeit sein, zu der der Stern entstand. Vf. untersucht, wieviel Sterne es geben müßte mit einer gegebenen chemischen Zusammensetzung. Er kommt zu dem unerwarteten Resultat, daß alle Sterne gleich häufig sein müßten, angefangen von den Sternen mit der ursprünglichen chemischen Zusammensetzung, also Sterne der ersten Generation, bis zu Sternen mit der chemischen Zusammensetzung der jetzigen interstellaren Materie, also ganz jungen Sternen.

Hunger.

**2075 René Simon.** *Radial oscillations of the generalized Roche model.* Astrophys. J. **127**, 428—435, 1958, Nr. 2. (März.) (Yerkes Obs.) Das ROCHEsche Sternmodell nimmt einen kompressiblen, homogenen Kern endlicher Dimension an, der von einer atmosphärischen Hülle infinitesimaler Masse umgeben ist, in der die Dichte umgekehrt proportional zu  $r^2$  abfällt ( $r$  Abstand vom Zentrum). In Analogie zu Arbeiten von SEN und KOPAL werden radiale adiabatische Schwingungen kleiner Amplitude dieses Modells studiert, wobei gezeigt wird, daß einige einschränkende Bedingungen, die SEN und KOPAL für die Existenz stationärer Bedingungen fanden, überflüssig sind. Dazu wird die von ROSSELAND angegebene Differentialgleichung für adiabatische, radiale Oszillationen für das ROCHEsche Modell gelöst. Die Lösungen für Kern und Atmosphäre sind in Übereinstimmung mit KOPALs hypergeometrischen Reihen, deren Integrationskonstanten so gewählt werden, daß beim Übergang vom Kern zur Hülle die Kontinuität von Geschwindigkeit und Druck gewährleistet ist. Die Abhängigkeit der Eigenfrequenzen von den Zustandsgrößen wird angegeben. Der Spezialfall eines festen Kerns (Planet mit Atmosphäre) wird etwas näher untersucht.

Elsässer.

**2076 L. Mestel.** *Meridional circulation in shell-source stars.* Astrophys. J. **126**, 550—558, 1957, Nr. 3. (Nov.) (Princeton Univ. Obs.) Die Arbeit schließt an eine frühere Untersuchung des Vf. an (Ber. **84**, 612, 1955), in der diskutiert wurde, unter welchen Voraussetzungen sich bei einem nach dem COWLING-Modell aufgebauten Stern die Materie der innersten, energieerzeugenden Teile des Sterns mit der der äußeren im Strahlungsgleichgewicht befindlichen Hülle durchmischen kann. Dieselbe Frage wird jetzt für einen Stern untersucht, dessen Kern bereits ausgebrannt ist und dessen Energieerzeugung in einer das Sternzentrum einschließenden Kugelschale stattfindet. Die verwendeten theoretischen Ansätze wurden bereits in der älteren Arbeit entwickelt. Es zeigt sich, daß bei einem nichtrotierenden Stern eine Durchmischung außerordentlich unwahrscheinlich ist, da keine Energie vorhanden ist, um einen Materieaustausch aufrechtzuerhalten. Bei einem rotierenden Stern müssen gegenüber dem COWLING-Modell höhere Zentrifugalkräfte auftreten. Für Doppelsterne findet Vf., daß die Wechselwirkung der beiden Komponenten nur unter sehr speziellen Voraussetzungen die Durchmischung im Sterninnern auslösen kann.

Elsässer.

**2077 Alan H. Batten.** *The effect of reflection on the determination of masses of close binary systems.* Mon. Not. R. astr. Soc. **117**, 521—533, 1957, Nr. 5. (Manchester, Univ., Dep. Astron.) Durch die gegenseitige Beleuchtung der Komponenten eines Doppelsterns wird eine ungleichförmige Helligkeitsverteilung auf den beiden Sternen hervorgerufen, die sich auf die Lichtkurve und die Geschwindigkeitskurve auswirkt. Der Einfluß dieses „Reflexionseffektes“ auf die Massenbestimmung von Doppelsternsystemen wird unter Verwendung einiger älterer Ergebnisse von KOPAL und unter der Annahme kugelförmiger Komponenten, die auf Kreisbahnen laufen, abgeschätzt. Bei sehr engen Systemen können durch den Reflexionseffekt in den Massen Fehler der Größenordnung 100% auftreten; in den Fällen, wo der Abstand der Komponenten ein Mehrfaches ihrer Durchmesser beträgt, liegen die Fehler in der Nähe von 10%.

Elsässer.

**2078 G. Thiessen.** *Untersuchungen an pulsierenden Sternen. III. Über die Turbulenz- und Rotationsgeschwindigkeit von  $\eta$  Aquilae.* Z. Astrophys. **46**, 1—8, 1958, Nr. 1. (13. Aug.) (Hamburg-Bergedorf, Sternw.) Im Anschluß an theoretische Betrachtungen in einer früheren Arbeit (Ber. **86**, 1269, 1957) wird die Art der Linienverbreiterung des pulsierenden Sterns Eta Aquilae bestimmt. Das Beobachtungsmaterial bestand aus 20 Sternspektren, welche in den Jahren 1939 bis 1943 mit dem COUDÉ-Spektrographen des

100"-Teleskops auf Mt. Wilson aufgenommen wurden. Folgende Bedingungen werden an das Beobachtungsmaterial gestellt und im einzelnen diskutiert: 1. Die Linien, welche ausschließlich durch DOPPLER-Effekt, Mikroturbulenz und endliches Auflösungsvermögen der Apparatur verbreitert werden, sollen überall ein GAUSS-Profil zeigen. 2. Die relativen Intensitäten in der Linie sollen unabhängig vom Abstand von der Mitte der Sternscheibe sein. 3. Der Randverdunklungskoeffizient besitzt den Wert vier. 4. Während eines ganzen Pulsationszyklus sollen Rotationsgeschwindigkeit, Turbulenzgeschwindigkeit und thermische Geschwindigkeit in ausreichender Näherung durch einen Mittelwert dargestellt werden können, größere Schwankungen also ausgeschlossen sein. Es ergibt sich, daß Eta Aquilae eine mittlere Äquatorrotationsgeschwindigkeit von etwa 15 km/sec, aber keine wesentliche Makroturbulenz besitzt.

Oster.

2079 **John S. Mathis.** *The ratio of helium and hydrogen abundances in planetary nebulae* Astrophys. J. **126**, 493—502, 1957, Nr. 3. (Nov.) (Yerkes Obs.) Zunächst wird die Besetzung von siebzehn der niedersten Singulett-Terme des neutralen Heliums für die Elektronentemperaturen 10000° und 15000° und die daraus folgenden Verhältnisse von Linienstärken berechnet nach einer Theorie, die vom Vf. in einer früheren Arbeit (Ber. **87**, 1110, 1958) entwickelt wurde. Dann folgt eine Abschätzung über den Fehler im berechneten Verhältnis der Helium- zu Wasserstoffhäufigkeit, der sich infolge statistischer Schwankungen der Elektronentemperatur und Dichte entlang des Sehstrahls ergibt; er wird zu kleiner als 10% gefunden. Mit Hilfe der gewonnenen theoretischen Ergebnisse bestimmt Vf. das Häufigkeitsverhältnis  $N(H)/N(He)$  für mehrere planetarische Nebel verschiedener Anregung. Im Mittel findet er den Wert 5,4. Ein systematischer Gang von  $N(H)/N(He)$  mit dem Anregungszustand des Nebels ist nicht zu entdecken.

Elsässer.

2080 **Lyssimachos Mawridis.** *Bemerkungen über das  $(B-V)/(U-B)$ -Diagramm der O-, B-Sterne.* Z. Astrophys. **45**, 98—112, 1958, Nr. 2. (16. Juni.) (Heidelberg, Astron. Rechen-Inst.) Die Grundlage einer vollständigen Diskussion des  $(B-V)/(U-B)$ -Diagramms bilden die „Verfärbungslinien“  $U-B = a + b(B-V) + c(B-V)^2$ ; hierin bedeuten U, V und B die Sternhelligkeiten im ultravioletten, violetten und blauen Spektralbereich (definiert durch die bekannten Wellenlängen-Schwerpunkte), a, b und c Koeffizienten, welche aus dem Vergleich mit Beobachtungen angegeben werden können. Die Verfärbungslinien müssen für jeden Spektraltyp unter Berücksichtigung der Leuchtkraftklassen einzeln bestimmt werden. Das Verfahren wird im einzelnen durchgeführt und folgende Fragen diskutiert: 1. Die Abhängigkeit der Krümmung der Verfärbungslinien vom Spektraltyp und der Leuchtkraftklasse. 2. Die Abhängigkeit des Verhältnisses der Farbenexzesse bei kleiner Verfärbung vom Spektraltyp und der Leuchtkraftklasse. 3. Die Abhängigkeit der Lage der Verfärbungslinien von der Leuchtkraftklasse.

Oster.

2081 **Helmut A. Abt.** *Line broadening in high-luminosity stars. I. Bright giants.* Astrophys. J. **126**, 503—508, 1957, Nr. 3. (Nov.) (Yerkes a. McDonald Obs.) Von 10 A- und F-Riesen wurden Linienprofile gemessen. Diese decken sich völlig mit den theoretischen Profilen, die mit Hilfe der aus Wachstumskurven gewonnenen Turbulenzgeschwindigkeiten sowie passend gewählter Rotationsgeschwindigkeiten berechnet wurden. Im Mittel ergibt sich für letztere 26 km/sec, in guter Übereinstimmung mit dem für B-Sterne mittels der SANDAGE-SCHWARZSCHILD'schen Entwicklungslinien abgeleiteten Rotationsgeschwindigkeit, unter der Voraussetzung, daß die Riesen nicht als starre Körper rotieren.

Hunger.

2082 **Léo Houziaux.** *On the spectrum of the primary component of Beta-Lyrae.* Z. Astrophys. **45**, 264—268, 1958, Nr. 4. (22. Juli.) (Cointe Sclessin, Belg., Inst. Astrophys.) Auf Grund von Spektren, welche O. STRUBE und J. SAHADE am COUDÉ-Spektrographen des 100"-Teleskops auf Mount Wilson bei einer Dispersion von 10 Å/mm aufgenommen haben, wird der Versuch gemacht, auf spektroskopischem Wege die Leuchtkraft der Primärkomponente des Doppelsterns Beta Lyrae abzuleiten. Für die Leuchtkraft ergibt sich Klasse Ib. Weiter wird diskutiert die Anzahl der neutralen Wasserstoffatome im zweiten Quantenzustand, die Elektronendichte und die verschiedenen beobachteten Heliumlinien.

Oster.

**2083 David B. Wood.** *Photoelectric observations of U Coronae Borealis.* *Astrophys. J.* **127**, 351—354, 1958, Nr. 2. (März.) (Univ. Calif., Berkeley Astronom. Dep.) Es werden die Ergebnisse lichtelektrischer Beobachtungen in zwei Farben des Bedeckungsveränderlichen UCrB mitgeteilt, dessen Periode möglicherweise variabel ist. Aus den Lichtkurven geht ein sekundäres Minimum der Tiefe  $-0.006$  im Gelben hervor. Die Lichtkurven sind in graphischer und tabellarischer Form enthalten. Elsässer.

**2084 A. van Hoof.** *Overtone oscillations and emission features in pulsating stars.* *Z. Astrophys.* **45**, 171—191, 1958, Nr. 3. (7. Juli.) (Louvain, Univ., Astr. Inst.) Vf. schlägt zur Deutung verschiedener Beobachtungen an pulsierenden Sternen folgende Annahme vor: Eine Ausbuchtung im absteigenden Ast der Radialgeschwindigkeitskurve von pulsierenden Sternen zeigt eine Oszillation in der ersten Oberschwingung zusätzlich zur Grundschiwingung an; entsprechend bedeutet eine Ausbuchtung im aufsteigenden Ast der Radialgeschwindigkeitskurve eine Oszillation in der zweiten Oberschwingung zusätzlich zur Grundschiwingung. Die Wechselwirkung der vorkommenden Schwingungen bestimmt dann den Charakter der Radialgeschwindigkeitskurve. Dieses Bild ist konsistent mit einer großen Zahl von Amplituden- und Phasenbeziehungen zwischen den entsprechenden Licht- und Geschwindigkeitskurven. Die Oberschwingungen sind dann die Ursache für die Linienverbreiterung bzw. -Verdoppelung sowie für die gelegentlich bei pulsierenden Sternen beobachteten Emissionslinien. Im Rahmen der vorgetragenen Anschauungen wird die EGGENSche Einteilung der Cepheiden in Unterklassen diskutiert und WALRAVENs Beobachtungen an RR Lyrae und AI Velorum gedeutet. Schließlich werden noch Vorschläge für einen Anregungsmechanismus der Oberschwingungen gemacht. Oster.

**2085 George H. Herbig.** *The irregular variable star V 348 Sagittarii.* *Astrophys. J.* **127**, 312—318, 1958, Nr. 2. (März.) (Univ. Calif., Lick Obs.) Die Lichtkurve von V 348 Sgr unterscheidet sich von allen bekannten Veränderlichen: Der Stern verbleibt die meiste Zeit entweder im Maximum ( $m_{pg} \approx 11$ ) oder im Minimum ( $m_{pg} \approx 17$ ). Der Übergang erfolgt jeweils innerhalb von wenigen Tagen bis zu etwa einem Monat, während die Periode des Wechsels ca. 200 Tage beträgt. Während des Maximums zeigen sich im Spektrum fast nur CII-Linien in Emission, das Kontinuum entspricht dabei dem eines F-Sterns. Die Radialgeschwindigkeit ist variabel. Im Minimum dagegen gleicht das Spektrum dem eines normalen Gasnebels. Die Radialgeschwindigkeit hat den konstanten Wert  $+210$  km/sec. Auf direkten Photographien zeigt sich der Stern im Minimum nebelhaft, mit dem Durchmesser von mehr als  $1''$ . Die Lichtkurve läßt sich im wesentlichen deuten als Ejektion einer optisch dicken Hülle mit nachfolgender Auflösung. Hunger.

**2086 N. G. Roman and B. S. Yapple.** *Radio sources and the Milky Way at 440 mc.* *Proc. Inst. Radio Engrs.* N. Y. **46**, 199—204, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Aus den seit 1955 durchgeführten radioastronomischen Untersuchungen der energiereichsten Radiosterne im Frequenzbereich von 10 bis 10000 MHz ergab sich im Gegensatz zur Theorie, daß bei höheren und niedrigeren Frequenzen wesentlich verschiedene Proportionalitätsfaktoren zwischen Energiefluß und Kehrwert der Frequenz gültig sind. Zur Klärung unternahmen Vff. mit einer, im 15 m-Radioteleskop des Naval Research Laboratories (Washington, USA) eingesetzten Meßanordnung zahlreiche Messungen, über die in der Arbeit eingehend berichtet wird. Nach einer Beschreibung der wesentlichen Einzelheiten der als Strahlungsmeßgerät dienenden Superhetanordnung für 440 MHz und der Eichung werden Ergebnisse mitgeteilt und diskutiert; für zwölf diskrete Radiosterne sind die Werte des Energieflusses bei der genannten Frequenz in  $10^{-24}$  W pro  $m^2$  und Hz in einer Tabelle zusammengestellt. Für den Zentralbereich der Milchstraße sowie für deren Cygnus-Bereich sind in einem orthogonalen Himmelskoordinatensystem die gemessenen Antennentemperaturen als Isothermenkarten dargestellt. Für den Rosette-Nebel NGC 2244, der wahrscheinlich als Radiostern großer Ausdehnung wirksam ist, erhielten Vff. unter Berücksichtigung aller notwendigen Korrekturen etwa 3 bis 5mal größere Werte des Energieflusses als im Schrifttum angegeben. Abschließend sind für Cygnus A, Cassiopeia A, IC 443, Taurus A und Sagittarius



A Energieflußmeßwerte der Vff. sowie anderer Forscher über der Frequenz als Abszisse aufgetragen (Frequenzbereich etwa  $10^1$  bis  $10^4$  MHz) und diskutiert.

K. H. Fischer.

**2087 Theodor Schmidt.** *Interstellare Polarisation und Eigenfarben galaktischer Delta-Cephei-Sterne.* Z. Astrophys. **45**, 214—238, 1958, Nr. 3. (7. Juli.) (Göttingen, Univ., Sternw.) Bei der Bestimmung des Nullpunktes der Perioden-Leuchtkraft-Beziehung für Delta-Cephei-Sterne, welche bekanntlich die Basis für die großräumige Vermessung des Kosmos darstellt, ist die Berücksichtigung der interstellaren Absorption der am schwierigsten zu bestimmende Faktor. In der vorliegenden Untersuchung wird zu seiner Bestimmung der Polarisationszustand des Sternlichtes benutzt. Hierzu wurde die Polarisation von 31 Cepheiden gemessen und mit Hilfe von O- und B-Sternen aus der Umgebung der Veränderlichen das lokale Verhältnis zwischen Polarisation und Absorption bestimmt. Der mittlere Fehler dieser individuellen Absorptionsbeträge läßt sich dabei sofort aus der Streuung um den lokalen Mittelwert ablesen. Daneben lassen sich aus der allgemeinen Funktion der Polarisation in Abhängigkeit von galaktischer Länge und Breite, vom Abstand und von der Absorption statistische Werte entnehmen. Mit Hilfe dieser beiden Ansätze läßt sich der Farbenindex der Cepheiden der galaktischen Population I zu  $(P - V_0) = 0,14 + 0,08 \log P$  angeben. Die Population II-Cepheiden scheinen um 0<sup>m</sup>.1 blauer zu sein. Auf Grund der Eigenbewegungen von 17 Cepheiden ergibt sich eine vorläufige Korrektur des Nullpunktes der Perioden-Leuchtkraft-Beziehung von  $-1^m.7$ .

Oster.

**2088 Alladi Ramakrishnan and R. Vasudevan.** *On the distribution of visible stars.* Astrophys. J. **126**, 573—578, 1957, Nr. 3. (Nov.) Univ. Madras, Dep. Phys.) Die Verteilungsfunktion der Anzahl sichtbarer Sterne pro Raumwinkeleinheit in der Sehlinie wird für den verallgemeinerten Fall behandelt, daß zu den statistisch variierenden Größen der absoluten Helligkeit sowie der absorbierenden interstellaren Wolken (CHANDRASEKHAR und MÜNCH) zusätzlich noch die Schwankungen in der räumlichen Verteilung der Sterne hinzutritt.

Hunger.

**2089 W. Gliese.** *Die Geschwindigkeitsverteilung der M-Zwerg mit Emissionslinien.* Z. Astrophys. **45**, 293—301, 1958, Nr. 4. (22. Juli.) (Heidelberg, Astr. Rechen-Inst.) In verschiedener Hinsicht unterscheiden sich die roten Zwergsterne, deren Spektrum keine wesentlichen Emissionslinien neben den Absorptionslinien und -Banden zeigt (Spektraltyp dM) von den Sternen mit Emissionslinien (Spektraltyp dMe). In der vorliegenden Arbeit wird an Hand eines gegenüber früheren Untersuchungen umfangreicheren Beobachtungsmaterials (VYSSOTSKY) der Zusammenhang zwischen dem kinematischen Verhalten der Sterngruppen und dem Auftreten von Emissionslinien untersucht. Für die Klassifizierung ist entscheidend das Auftreten von Ca II-Emissionen in H und K, gelegentlich zusätzlich das Vorkommen von Wasserstoffemissionen. Es zeigt sich, daß die relative Geschwindigkeit der Sonne gegenüber der Gruppe der Emissionsliniensterne 13 km/s beträgt, während sich gegenüber den dM-Sternen ein Wert von 23 km/s ergibt. Die Streuung der Geschwindigkeiten und die Häufigkeit von Sternen hoher Relativgeschwindigkeit gegenüber der Sonne ist in der dMe-Gruppe merklich geringer, als in der dM-Gruppe. Weiter zeigen die dMe-Sterne eine Vertexabweichung von 10 bis 20°, die im einzelnen mit dem Verhalten von anderen Gruppen von Hauptreihensternen verglichen wird. Schließlich wird noch festgestellt, daß in den beiden besprochenen Gruppen eine Asymmetrie im kinematischen Verhalten vorhanden ist.

Oster.

**2090 O. Heckmann und K. Lübeck.** *Das Farben-Helligkeits-Diagramm des Bewegungshaufens um Alpha Persei.* Z. Astrophys. **45**, 243—263, 1958, Nr. 4. (22. Juli.) (Hamburg-Bergedorf, Sternw.) Das der vorliegenden Arbeit zugrunde liegende Beobachtungsmaterial — eine photographische Dreifarbenphotometrie des Sternfeldes um Alpha Persei — wurde in der Zeit vom September 1953 bis Januar 1955 mit dem kleinen SCHMIDT-Spiegel I (36/42/62,5 cm, abgeblendet auf 25 cm) in Hamburg-Bergedorf gewonnen. 1956 wurden dann mit dem großen SCHMIDT-Spiegel noch einige Ergänzungsmessungen durchgeführt. Die Ergebnisse für 212 Sterne werden jetzt in der Form eines

Katalogs mitgeteilt; folgende Größen sind (soweit sie gemessen werden konnten) angegeben: Die scheinbaren Helligkeiten bei den isophoten Wellenlängen  $\lambda$  3700,  $\lambda$  4200 und  $\lambda$  6400; die Farbenindizes  $C(3700-4200)$  und  $C(4200-6400)$ ; die Farbenexzesse  $E(4200-6400)$ ; der Spektraltyp nach WACHMANN, MORGAN sowie nach STOCK; der Abstand des Bildpunktes im Eigenbewegungsdiagramm vom Schwerpunkt der Gruppe und schließlich das Gewicht der Eigenbewegungsmessung. Die Sterne, welche nach Ansicht der Vff. als Gruppensterne anzusehen sind, werden besonders gekennzeichnet. Es ergibt sich als Entfernungsmodul für den Bewegungshaufen  $5.85 \pm 0.1$  bei einer Entfernung von 148 pc. Offenbar existiert in einem Abstand von 50 pc hinter dem bekannten Haufen ein zweiter, welcher sich an der Sphäre auf den ersten projiziert. Oster.

**2091 W. Becker und J. Stock.** *Die räumliche Verteilung von 40 offenen Sternhaufen.* Z. Astrophys. **45**, 269—281, Nr. 4. (22. Juli.) (Basel, Univ., Astr.-Met. Anst.; Cleveland, O., Warner and Swassey Obs.) Nach der in einer früheren Arbeit (Ber. **33**, 2498, 1954) angegebenen Methode der Dreifarbenphotometrie werden die Entfernungen von 40 offenen Sternhaufen bestimmt und mit älteren Messungen von TRÜMLER und COLLINDER verglichen. Aus der räumlichen Verteilung wird die Existenz von zwei Ansammlungen abgelesen, welche voneinander durch einen Zwischenraum von etwa 700 pc getrennt sind: Die eine Sternhäufung befindet sich in Sonnennähe, die andere in Richtung von Cassiopeia-Perseus. Die räumliche Verteilung der Sternhaufen folgt dabei derjenigen der O- und B-Sternaggregate und der H II-Regionen. Offenbar zeigen alle diese Population II-Objekte die gleiche Verteilung in drei Spiralarmen. Dagegen scheint kein Zusammenhang zwischen der Haufenansammlung in der Cassiopeia-Perseus-Richtung und der hohen Konzentration von neutralem Wasserstoff im Perseus bei der gleichen Entfernung zu bestehen. Oster.

**2092 W. Becker und J. Stock.** *Farben-Helligkeits-Diagramme und Entfernungen von 10 offenen Sternhaufen (NGC 436, 1039, 1513, 1528, 1912, 2129, 6694, 6705, Tr. 4, Tr. 34).* Z. Astrophys. **45**, 282—292, 1958, Nr. 4. (22. Juli.) (Basel, Univ., Astr.-Met. Anst.; Cleveland, O., Warner and Swassey Obs.) Im Anschluß an die frühere Untersuchung der Vff. (Ber. **33**, 2498, 1954) in welcher Angaben über die Farben-Helligkeits-Diagramme von elf offenen Sternhaufen gemacht wurden, sind hier mit Hilfe der Methode der Dreifarbenphotometrie mit den isophoten Wellenlängen  $\lambda$  6380 (R),  $\lambda$  4680 (G) und  $\lambda$  3690 (U) die in der Überschrift bezeichneten zehn Sternhaufen bearbeitet worden. In Tabellenform werden angegeben die Farbenexzesse C—R und U—G, die Gelb-Helligkeiten, der Entfernungsmodul und, als eigentliches Ergebnis, die Entfernung in pc. Im Anschluß daran werden die einzelnen Sternhaufen individuell diskutiert. Oster.

**2093 H. Elsässer.** *Lichtelektrische Flächenphotometrie der Magellanschen Wolken. I. Die Kleine Magellansche Wolke.* Z. Astrophys. **45**, 24—34, 1958, Nr. 1. (9. Mai.) (Tübingen, Univ., Astr. Inst.) Aus lichtelektrischen Registrierungen in zwei Farben mit dem 10"-Refraktor der Boyden-Station Bloemfontein wurde die Helligkeits- und Farbverteilung innerhalb der Kleinen Magellanschen Wolke abgeleitet. In beiden Farben fand sich als maximale Flächenhelligkeit  $21^m 5/\square''$ . Der Farbindex liegt im Zentrum der Wolke in der Nähe von 0 $^m$ 0 und wächst bis auf + 1 $^m$ 0 an in den Randgebieten. Die scheinbare Gesamthelligkeit des Teils des Sternsystems, der durch die Isophote 10 Sterne  $10^m/\square''$  ist im Blauen 2 $^m$ 86, der integrale Farbindex + 0 $^m$ 14. Die Randzonen mit Flächenhelligkeiten kleiner als 10 Sterne  $10^m/\square''$ , die für eine zuverlässige Photometrie zu lichtschwach sind, tragen nach einer Abschätzung weniger als 20% zur Gesamthelligkeit der Wolke bei. Elsässer.

## XI. Geophysik

**2094 W. A. Romanjuk.** *Bestimmung der Schwerkraft auf dem Meer durch die Pendel-Methode.* I. Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Geophys. 1957, 341—350, Nr. 3/4. (Orig. russ.) Es wird eine exakte Differentialgleichung für die Pendelbewegung auf einer sich be-

wegenden Unterlage, die sechs Freiheitsgrade besitzt, entwickelt. Die Differentialgleichung wird durch eine Approximation, in der kleinste Glieder bis zur 4. Ordnung einschließlich enthalten sind, ersetzt. Man gewinnt eine Differentialgleichung für die Bewegung eines fiktiven Pendels. (Zfg.) H. Weidemann.

**2095 W. A. Romanjuk.** *Dasselbe. II.* Ebenda. S. 458—470. Es werden die Einflüsse von variablen Gliedern der Differentialgleichung (vorst. Ref.) für die Bewegung eines fiktiven Pendels auf seine mittlere Periode abgeschätzt und Korrekturen zweiter Ordnung für den schwankenden Einfluß der Neigungen und Beschleunigungen der Unterlage in dem beobachteten Wert der Schwerkraft bestimmt. (a. d. Zfg.)

H. Weidemann.

**2096 J. G. J. Scholte.** *De kern van de aarde.* Ned. Tijdschr. Natuurk. **24**, 61—69, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (De Bilt, Koninklijk Nederl. Meteorolog. Inst.) Vf. geht von Betrachtungen des magnetischen Feldes der Erde aus und gelangt von den hierin auftretenden Erscheinungen zu Rückschlüssen auf Vorgänge im Erdinnern. Es werden die Veränderungen des Erdfeldes mit einer Periodendauer von einigen Jahrzehnten, die westliche Drift und das axiale Dipolfeld quantitativ ausgewertet. — Die genannten Erscheinungen führen auf die Annahme einer teilweise radialen Strömung durch den ganzen flüssigen Kern und einer drehenden Bewegung in dessen äußeren Schichten. Die ständige Erzeugung des Erdfeldes verlangt eine Energiezufuhr in den Kern, die auf  $3 \cdot 10^{16}$  erg/s geschätzt wird. Diese Energie könnte zwar grundsätzlich von chemischen Umsetzungen geliefert werden, darüber hinaus wird aber gezeigt, in welcher Weise Kernenergie diesen Vorgang aufrechterhalten könnte.

Rummert.

**2097 L. N. Malinowskaja.** *Zur Methodik der Berechnung von dynamischen Besonderheiten der seismischen Wellen.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Geophys. **1957**, 426—439, Nr. 4. Die beschriebenen Verfahren führen sowohl zur Aufstellung von theoretischen Seismogrammen, als auch zur unmittelbaren Analyse der speziell berechneten „Standardkurven“. Es wird die mögliche Veränderung der dynamischen Besonderheiten der Schwingungen (Formen, Intensitäten, Phasenumkehr) für die vollständige innere Reflexion untersucht. (Zfg.)

H. Weidemann.

**2098 Wolfgang Burkhardt.** *Kernprozesse in Uranerzen.* Ann. Phys., Lpz. (6) **20**, 184—209, 1957, Nr. 1/8. (Leipzig, Min. Chem. Industrie, Inst. angew. Radioaktiv.) Vf. beschreibt Nachweisversuche im „unterkritischen Reaktor“ von Uranerzlagern durch Darstellung der Feinstruktur der Häufigkeitsverhältnisse der Isotopen verschiedener Elemente in der Natur. Es zeigte sich, daß 1. neutroneninduzierte Spaltungen zu etwa 30% nachgewiesen werden konnten; 2. ein gleiches Ergebnis durch Abtrennung kurzlebiger Spaltprodukte, z. B. Sr 90, bewiesen werden konnte; 3. das Vorhandensein eines genügend hohen Flusses langsamer Neutronen im Erz geschlossen werden kann aus der Erzeugung von Pu<sup>239</sup>; 4. und aus massenspektrometrischer Untersuchung Isotope leichter Elemente stark angereichert aufgefunden wurden, so die Isotope Li 7, O<sup>15</sup>, Ne<sup>21</sup>, A<sup>38</sup>. Es wird untersucht, ob der im U-Erz vorhandene Fluß langsamer Neutronen ausreicht, um die festgestellten Anreicherungsgrade der Isotopen zu bewirken oder ob durch  $\alpha$ -Teilchen induzierte Kernreaktionen dafür verantwortlich sind. Nach Darbietung der Arbeitshypothese, der Berechnung des Multiplikationsfaktors des Modellreaktors, des Verhältnisses Z der Zahl der neutroneninduzierten Spaltungen zur Zahl der spontanen Spaltungen des im Gleichgewicht mit dem Uran vorhandenen Plutonium, wird festgestellt, daß die gemessenen Verschiebungen der Isotopen-Häufigkeitsverhältnisse teils auf die  $\alpha$ -Teilchen-Reaktionen zurückzuführen sind, teils auch auf nicht kernphysikalischen Deutungen basieren.

Schmalfuß.

**2099 T. F. Gaskell, M. N. Hill and J. C. Swallow.** *Seismic measurements made by H. M. S. Challenger in the Atlantic, Pacific and Indian Oceans and in the Mediterranean Sea 1950—53.* Phil. Trans. (A) **251**, 23—83, 1958, Nr. 988. (16. Okt.) (Brit. Petroleum Oil Comp.; Univ. Cambridge, Dep. Geodesy a. Geophys.; Nat Inst. Oceanogr.)

H. Ebert.



**2100 J. Jolivet.** *La crise volcanique de 1956 à la Soufrière de la Guadeloupe.* Ann. Géophys. **14**, 305—322, 1958, Nr. 3. (Guadeloupe, Lab. Phys. Globe Saint-Claude.)

H. Ebert.

**2101 G. Pfozter.** *Solare Ultrastrahlung als Sonde für das Magnetfeld der Erde in großer Entfernung.* Mitt. Max-Planck-Inst. Phys. Stratosph. 1956, S. 1—13, Nr. 9. (Weissenau, Inst. Phys. Stratosph.) In der Abklingphase des Ultrastrahlungsausbruches von der Sonne am 23. 2. 56 wurde eine außerordentliche hohe Breitenabhängigkeit der Intensität beobachtet. Daraus konnte auf ein Impulsspektrum der Form  $f(p) dp \sim p^{-\gamma} dp$  mit  $5,5 \leq \gamma \leq 7$  geschlossen werden. Da sich bei einem derart steilen Spektrum die Asymmetrien des Magnetfeldes der Erde empfindlich in der Intensitätsverteilung der Strahlung ausprägen, kann diese umgekehrt zur Sondierung des Magnetfeldes ausgenutzt werden. — Es wird gezeigt, daß die in der Abklingphase an 15 Stationen gemessenen Intensitäten besser mit dem Feld eines exzentrischen Ersatzdipols (Achse nur parallel gegen konventionellen zentrierten Dipol verschoben) verträglich sind als mit einem System, in dem die Dipolachse bei konstant gehaltener Neigung gegen die Rotationsachse der Erde um  $45^\circ$  nach Westen gedreht wird. Das letztere System, welches auf Grund von Messungen des Strahlungsminimums der normalen Kosmischen Strahlung in niederen Breiten in Betracht gezogen wurde (Vgl. z. B. J. A. SIMPSON et al., Ber. **36**, 316, 1957) ist danach nicht zur Beschreibung der Einstrahlungsverhältnisse in mittleren und höheren Breiten geeignet.

Pfozter.

**2102 Laurence J. Cahill jr. and James A. van Allen.** *New rocket measurement of ionospheric currents near the geomagnetic equator.* J. geophys. Res. **63**, 270—273, 1958, Nr. 1. (März.) (Iowa City, State Univ. Iowa., Dep. Phys.) Nahe dem geomagnetischen Äquator erfolgte etwa um Ortsmittag der Abschluß einer Rakete, die mit einem Magnetometer ausgerüstet war. Bis zur Höhe von 97 km entsprach das gemessene Erdfeld exakt dem theoretischen Wert (kubisches Abstandsgesetz). Oberhalb dieser Höhe nahm das Feld wesentlich stärker ab. Die in der Figur aufgeführten Meßpunkte lassen deutlich erkennen, daß die Abweichung vom theoretischen Wert etwa linear ansteigend bei 110 km  $90 \gamma$  beträgt. Zwischen 110 und 117 km bleibt die Abweichung konstant, um oberhalb letzten Wertes erneut anzusteigen und beträgt schließlich bei 121 km — der Gipfelhöhe der Rakete — etwa  $130 \gamma$ . Man schließt daraus, daß sich ein Flächenstrom zwischen 97 und 110 und ein weiterer oberhalb 117 km befindet, dessen obere Begrenzung man leider nicht bestimmen konnte. Dazwischen liegt offenbar ein Gebiet mit geringer Stromdichte.

Eyfrig.

**2103 Helen W. Dodson and E. Ruth Hedeman.** *Geomagnetic disturbances associated with solar flares with major premaximum bursts at radio frequencies  $\leq 200$  Mc/s.* J. geophys. Res. **63**, 77—96, 1958, Nr. 1. (März.) (Pontiac, Mich., Univ., McMath-Hulbert Obs.) Ausgangspunkt der Arbeit war die Feststellung, daß Sonneneruptionen bei denen ein „prämaximaler Burst“ (major early burst -MEB-) bei Radiofrequenzen von  $\leq 200$  MHz beobachtet wird, erdmagnetische Stürme auslösen, die mit einem SC oder SC-artigen Verhalten beginnen. Vff. haben nun alle Stürme und die Sonneneruptionen aus den Jahren 1949 bis 1956 analysiert. Von 3100 Eruptionen sind nur 115 unter diese „MEB“ einzuordnen. Sie lösen nach etwa  $2\frac{1}{2}$  Tagen einen erdmagnetischen Sturm aus. Verfolgt man kp und Ap, so stellt man fest, daß die intensiveren Eruptionen auch die größten Stürme auslösen. Bei diesen ist die Zeitdifferenz zwischen Eruption und nachfolgendem Sturmbeginn etwas kleiner als bei den schwächeren (54 gegenüber 63 Stunden). Dagegen scheint keine Abhängigkeit der Zeitdifferenz von der heliographischen Breite der Eruption erkennbar. Vergleicht man Eruptionen der Intensität 3 mit und ohne „MEB“, so findet man für ersteren eine starke Häufung der Zeitdifferenz zwischen Eruption und Sturmbeginn um ca. 2 Tage, während letztere viel stärkere Streuung aufweisen. Der Verlauf von kp und Ap zeigt bei Betrachtung der Stürme ohne „MEB“ das Maximum um den ersten Tag. In einem weiteren Abschnitt werden die Ergebnisse mit denen von DENISSE und SIMON verglichen. Für die Eruptionen mit „MEB“ wird ein „Zentralmeridianeffekt“ in Ap nachgewiesen, dagegen besteht keine Abhängigkeit der Intensität der Eruption und der Zeitdifferenz zwischen Eruption und Sturmbeginn von

der heliographischen Länge. Zum Schluß werden die 115 Eruptionen tabellarisch aufgeführt und Bemerkungen bezüglich der praktischen Anwendung dieser Ergebnisse (Sturmvorhersage) gemacht.

Eyfrig.

**2104 William R. Muehlberger and Brewster Baldwin.** *Field method for determining direction of magnetization as applied to late Cenozoic basalts, northeastern New Mexico.* J. geophys. Res. **63**, 353—360, 1958, Nr. 2. (Juni.) (Austin, Univ. Texas, Dep. Geol.; Socorro, N. Mex., N. Mex. Bur. Mines a. Mineral Res.) Vff. haben mittels eines BRUNTON-Kompasses, der durch einen Hilfsmagneten empfindlich gemacht wurde (teilweise Aufhebung des Erdmagnetfeldes), die magnetische Polarität an Basaltstöcken von New Mexico gemessen. Entgegen den Erwartungen ergab sich, daß bei obigen Basalten, selbst wenn man nur einzelne Gesteinsstöcke betrachtet, weder über die Breite noch bei Messungen in vertikaler Richtung einheitliche Magnetisierungsrichtung auftritt, und damit die Möglichkeit der geologischen Unterteilung und Zuordnung ungeklärt bleibt. Gestützt auf zahlreiche Messungen bezweifeln Vff., daß der Palcomagnetismus als Werkzeug für geologische Aufnahmen nutzbringende Dienste leisten kann.

Eyfrig.

**2105 F. D. Stacey.** *Effect of stress on the remanent magnetism of magnetite-bearing rocks.* J. geophys. Res. **63**, 361—368, 1958, Nr. 2. (Juni.) (Canberra, Aust., Nat. Univ., Dep. Geophys.) Vf. entwickelt eine theoretische Basis, die die Wichtigkeit der Magnetostriktion im paleomagnetischen Fragenkomplex darlegt. Mittelpunkt seiner Betrachtung ist die Folge von Druckeinwirkung auf magnetithaltiges Gestein mit thermoremanenten Momenten. Schon geringe Druckänderungen können die Momente merklich verändern, sie werden parallel zur Druckrichtung verkleinert, senkrecht hierzu verstärkt, zwischen-orientierte gegen die Normale der Druckrichtung abgelenkt. Bei elastischem Druck ist der Effekt reversibel.

Eyfrig.

**2106 R. S. Taitshinow.** *Untersuchung der Suszeptibilität und der Sättigungsmagnetisierung von Sedimentgesteinen in starken magnetischen Feldern.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Geophys. 1957, 363—368, Nr. 3. Für die Untersuchung der schwachmagnetischen Sedimentgesteine wird die FARADAY-SUCKSMITH-Methode angewandt. Es wird die Möglichkeit gezeigt, den prozentualen Gehalt an  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  durch Messung der Sättigungsmagnetisierung von künstlichen Gesteinen abzuschätzen (Zfg.) H. Weidemann.

**2107 James R. Wait.** *The effective electrical constants of soil at low frequencies.* Proc. Inst. Radio Engrs. N. Y. **45**, 1411—1412, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Boulder, Colorado, Natl. Bureau Stand.) Bei niedrigen Radiofrequenzen (15 kHz) beträgt die relative Dielektrizitätskonstante des Erdbodens etwa 1000. Sie ändert sich umgekehrt proportional mit der Frequenz, während die Leitfähigkeit mit der Frequenz ansteigt. Mit Hilfe eines Modelles für den Erdboden, welches aus gut leitenden Kugeln umgeben von dielektrischen Gashüllen besteht, läßt sich dieser Wert und dieser Frequenzgang theoretisch deuten. Da die Abmessungen der Kugeln klein im Verhältnis zur Wellenlänge sind, ergeben sich die Potentiale im Innern und außerhalb der Kugeln als Lösungen der LAPLACE-Gleichung unter den Randbedingungen an der Gashülle, daß die Normalkomponente der Stromdichte stetig und die Unstetigkeit im Potential gleich der Spannungsdifferenz quer durch die Gashülle ist. Über geeignete Annahmen über die Teilchenzahl/Volumeneinheit gelangt man zum Dipolmoment und weiter über die Beziehung von CLAUSIUS-MOSOTTI zur komplexen DK.

Huber.

**2108 R. S. Unwin and M. Gadsden.** *Determination of auroral height by radar.* Nature, Lond. **180**, 1469—1470, 1957, Nr. 4600. (28. Dez.) (Invercargill, New Zealand, Awarua Radio Internat. Geophys. Year Stat., Dep. Sci. Ind. Res.) Das Gebiet, das die Reflexionen verursacht, liegt bei etwa 110 km Höhe. Die jeweilige Genauigkeit der Höhenbestimmung war  $\pm 0,5$  km.

Heilig.

**2109 N. P. Carleton and T. R. Lawrence.** *Absolute cross sections for excitation of nitrogen by protons of a few kev energy.* Phys. Rev. (2) **109**, 1159—1165, 1958, Nr. 4. (15. Febr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Lyman Lab. Phys.) Zur quantitativen Interpretation der Nordlichtspektren wurden Anregungsquerschnitte für Protonen von 1,5 bis 4,5 keV

Energie in einer Stickstoffkammer mit  $(0,5 - 5) \cdot 10^{-8}$  Torr gemessen. Interferenzfilter dienten zur Aussiebung verschiedener Spektralbereiche und Photovervielfacher zur Linienmessung. Die gemessenen Wirkungsquerschnitte sprechen nicht für Anregung eines gegebenen Molekelniveaus, sondern für Aussendung eines Photons in gegebenem Übergang, und umfassen die (0,0) erste negative  $N_2^+$ -Bande,  $\lambda = 3912 \text{ \AA}$ ; die (2,0)-MEINEL-Bande von  $N_2^+$ ,  $\lambda = 7850 \text{ \AA}$ ; eine Gruppe von  $N_2$ -Linien um  $\lambda = 8216 \text{ \AA}$ ; die BALMERlinie  $H_\beta$ ; die ersten positiven Banden (4,2) und (3,1) von  $N_2$ , angeregt durch Stöße schneller Atome. Die Ergebnisse (einschließlich der von Messungen des gesamten Ladungsaustauschquerschnitts für Protonen in Stickstoff sowie einer Abschätzung des Ionisierungsquerschnitts von Stickstoff durch Protonen) wurden graphisch dargestellt. Schneider.

2110 J. Meos and S. Olving. *On the origin of radar echoes associated with auroral activity*. Trans. Chalmers Univ. Technol. 1958, Nr. 196. (Avd. Elektrotechnik 60.) (Rep. Res. Lab. Elect. Nr. 43.) Im Gegensatz zur HARANG-LANDMARKschen Vorstellung, wonach die Echos als Backscatter durch Spiegelung an der Nordlicht-E-Schicht entstünden, wird festgestellt, daß die geortete Richtung mit der optisch beobachteten übereinstimmt. Die Beobachtung von HARANG und LANDMARK, daß höhere Frequenzen größere scheinbare Entfernungen zeigen, erklärt sich zwanglos, wenn die Brechung in der E-Schicht berücksichtigt wird; Reflexion tritt nur dort ein, wo der Strahl senkrecht zu den magnetischen Kraftlinien läuft. Rawer.

2111 C. W. Gartlein and G. Sprague. *Hydrogen in auroras*. J. geophys. Res. 62, 521—526, 1957, Nr. 4. (Dez.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Phys. Dep.) Durch Vermessung der DOPPLERVERSchiebung bei  $H\alpha$  und  $H\beta$ -Linien von Nordlichtspektrogrammen, die in Ithaca und Arnprior gewonnen wurden, läßt sich die Geschwindigkeit der einschließenden Protonen berechnen. Unter Zugrundelegung bekannter Dichtemessungen (Raketen) wird die Eindringtiefe zu 115 km (104—123) berechnet. Die Intensität der  $H\alpha$ -Linie wurde nach drei verschiedenen Methoden berechnet, (1) durch Vergleich mit der bekannten Intensität der verbotenen Sauerstofflinie 5577, (2) durch photometrische Vermessung der photographischen Platte und (3) durch Berechnung aus der Gesamthelligkeit des Nordlichtes. Alle Methoden führen auf einen Wert von etwa  $10^{-4} \text{ erg/cm}^2 \text{ sterad sec}$ . Es folgt eine Berechnung der Ströme, die zu Zeiten von Nordlichtern in der Nordlichtzone fließen ( $J$  etwa  $10^3 \text{ Amp}$ ) und eine Betrachtung über die geographische Verteilung des Wasserstoffes während solcher Zeiten. Eyfrig.

2112 J. Coulomb. *Sur une origine aurorale possible de certaines pulsations géomagnétiques*. Ann. Géophys. 18, 91—102, 1957, Nr. 2. (Apr./Juni.) Die Möglichkeit, daß Pulsationen beim Auftreten von Nordlichtern entstehen und bis in mittlere Breiten vordringen, ist an sich einleuchtend. Vf. entwickelt eine mathematische Theorie (unter vereinfachter Annahme über Bodenleitfähigkeit und Ionosphäre) indem er Gleichungssysteme für freie und erzwungene Schwingungen ansetzt. Es ergibt sich, daß die Theorie wohl die „Grosspulsationen“ in der Größenordnung richtig wiedergibt, dagegen solche, die mit Bays zusammen auftreten, nicht erfassen und erklären kann. Eyfrig.

2113 Joseph W. Chamberlain. *On a possible velocity dispersion of auroral protons*. Astrophys. J. 126, 245—252, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Yerkes Obs.) Die Arbeit ist ein Teil einer größeren Untersuchung des Vf. über Nordlichter. Nach dem etwas spärlicheren Beobachtungsmaterial über Linienprofile in Nordlichtern und die Abhängigkeit der Helligkeit von der Höhe in der Atmosphäre sieht es so aus, als ob sich die Beobachtungen nur mit einer beträchtlichen Dispersion in der Geschwindigkeit der einfallenden Protonen verstehen ließen. Nach den Rechnungen des Vf. braucht man Protonen mit Geschwindigkeiten  $v$  zwischen  $5 \cdot 10^8$  und  $5 \cdot 10^7 \text{ cm/sec}$ , wobei  $v$  etwa proportional zu  $v^{-2}$  verteilt ist. Es wird außerdem diskutiert, welchen Einfluß eine Verteilung im Einfallswinkel der Primärteilchen auf die beobachteten Werte hat. Vf. weist darauf hin, daß heute noch nicht entschieden werden kann, ob Protonen allein die Ursache von Nordlichtbögen sind oder ob evtl. auch schnelle Elektronen beteiligt sind. Elsässer.



**2114 Joseph W. Chamberlain.** *Oxygen red lines in the airglow. I. Twilight and night excitation processes.* Astrophys. J. **127**, 54—66, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Boulder, Colorado, Nat. Bur. Stand.) Der langsame zeitliche Helligkeitsabfall der roten Sauerstofflinien im Dämmerungsleuchten ist bis heute noch nicht restlos geklärt. Vf. diskutiert mehrere Anregungsmechanismen der [OI]-Linien und zeigt aus dem Vergleich mit den Beobachtungen, daß wahrscheinlich der auf Resonanzstreuung zurückgehende Anteil im Dämmerungslicht vernachlässigbar klein ist. Die Dissoziation von  $O_2$  im SCHUMAN-RUNGE-Kontinuum kann nach den Abschätzungen des Vf. einen merklichen Beitrag geben, reicht aber nicht aus, die beobachteten Intensitäten zu erklären. Den Hauptbeitrag liefert wahrscheinlich der von BATES und MASSEY angegebene Rekombinationsmechanismus der F-Schicht, der aus der Umladung  $O^+ + O_2 \rightarrow O_2^+ + O$  mit anschließender Rekombination  $O_2^+ + e \rightarrow O + O$  besteht. Damit läßt sich befriedigende Übereinstimmung mit den Beobachtungen erreichen. Derselbe Mechanismus kommt für die Anregung der [OI]-Linien im Airglow mit Emissionshöhen zwischen 250 bis 300 km in Betracht. Elsässer.

**2115 M. J. Seaton.** *Oxygen red lines in the airglow. II. Collisional deactivation effects.* Astrophys. J. **127**, 67—74, 1958, Nr. 1. (Jan.) (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) Es wird die Deaktivierung neutraler Sauerstoffatome im metastabilen Zustand durch die Stöße von Luftmolekülen diskutiert. Informationen über diese Prozesse lassen sich aus Nordlicht- und Airglowbeobachtungen gewinnen. Die vom Vf. durchgeführten Abschätzungen ergeben, daß die roten Sauerstofflinien des Airglows, im Gegensatz zur grünen  $\lambda 5577$  Å-Linie, infolge von Stößen durch Luftmoleküle in 100 km Höhe ganz unterdrückt werden und erst in Höhen zwischen 250 und 300 km mit merklicher Intensität in Erscheinung treten können. Elsässer.

**2116 Junji Nakamura.** *Latitude effect of night airglow.* J. geophys. Res. **62**, 487—488, 1957, Nr. 3. (Sept.) (Tokyo, Univ., Coll. General Educ. Dep. Phys.) Bei einer Schiffsreise über den Äquator wurde das zenitale Nachthimmelleuchten auf 5577 und 5300 (?) Å gemessen. Nahe dem geographischen Äquator wurde ein Minimum beobachtet. Rawer.

**2117 Albert D. Wheelon.** *Refractive corrections to scatter propagation.* J. geophys. Res. **62**, 343—349, 1957, Nr. 3. (Sept.) (Los Angeles, Ramo-Wooldridge Corp.) Einführung der mittleren Brechung in der Ionosphäre in die Berechnung der Streuenausbreitung auf Meterwellen. Die Brechung verringert den effektiven Streuwinkel  $\theta$  und vergrößert zugleich die Wellenlänge. Das führt auf einen Korrekturfaktor  $\sqrt{1 - f_0^2 / \left( f^2 \cdot \sin^2 \frac{\theta}{2} \right)}$  bei allen  $\sin \frac{\theta}{2}$ -Termen ( $f_0$  Plasmafrequenz). Bei ABELs Streuexperimenten an der F-Region bei  $f = 21$  MHz wird ein entsprechender Effekt festgestellt. Rawer.

**2118 P. J. Brice.** *Amplitude of very-high-frequency signals reflected from the sporadic-E layer in north-west Europe.* Suppl. Nr. 8, Proc. Instn elect. Engrs (B) **105**, 1958, S. 70—72. Zur Gewinnung von Informationen über die Feldstärke von an der Sporadischen-E-Schicht reflektierten Signalen wurde ein Sender (37 MHz) auf Island in Banbury (Südengland) beobachtet. (Entfernung 1800 km.) Die Ergebnisse werden diskutiert und Schlüsse auf die Ausbreitungsbedingungen für andere Frequenzen (30—70 MHz) und andere Entfernungen (andere Einfallswinkel auf die Sporadische-E-Schicht) gezogen. Revellio.

**2119 J. A. Saxton.** *La physique de la diffusion ionosphérique sur ondes métriques.* Onde elect. **37**, 450—455, 1957, Nr. 362. (Mai.) (Slough, G. B., Stat. rech. radio du D. S. I. R.) Die Arbeit faßt alle bis jetzt bekannten Erkenntnisse der ionosphärischen Vorwärts-Scatterausbreitung zusammen. Turbulenztheorie sowie Theorie der Streuung an meteorisch erzeugten „Ionisationssäulen“ werden dargelegt und die experimentellen Ergebnisse in bezug auf die Theorie besprochen. Eyfrig.

**2120 D. K. Bailey.** *Disturbances in the lower ionosphere observed at VHF following the solar flare of 23 February 1956 with particular reference to auroral-zone absorption.* J. geophys. Res. **62**, 431—463, 1957, Nr. 3. (Sept.) (Washington, Page Commun. Engng. Inc.) Sechs Versuchslinien in der Nord-Polarlichtzone für Übertragung durch Streuung in der tiefen Ionosphäre (Frequenzen zwischen 30 und 37 MHz) lagen im Augenblick der Eruption im Nachtbereich. Alle zeigten zunächst eine erhebliche Feldstärkeerhöhung, die mit bis zu 45 min Verspätung einsetzte. Anschließend, in der Zeit wo die Schicht sonnenbeschienen war, war die Feldstärke relativ geringer, um in den folgenden Nächten wieder auf außergewöhnlich hohe Werte anzusteigen. Eine Vergleichsstrecke mittlerer Breite (auf 50 MHz) zeigte zwar die Erhöhung, nicht aber die Absorptionseffekte. Von der Eruption ab war das mitregistrierte galaktische Rauschen bei Tag erheblich gestört und zeigte tagelang eine außerordentlich große Absorption, vor allem am ersten Tag (bis zu 12 dB); diese Absorption scheint dem Sonnenstand zu folgen. Versuch theoretischer Erklärung der Erscheinungen durch die Annahme eines Eindringens solarer, leicht ionisierbarer Atome (z. B. Ca) in die Höhe der ionosphärischen D-Schicht. Rawer.

**2121 B. W. Purslow.** *Ionospheric drift in the F2 region near the magnetic equator.* Nature, Lond. **181**, 35—36, 1958, Nr. 4601. (4. Jan.) (Singapore, Univ. Malaya, Phys. Dep.) Es wird über die Durchführung und Auswertung von Messungen der Driftgeschwindigkeit und -richtung von Wolken anomaler Ionisation in der F2-Schicht über Singapur berichtet. Die Ergebnisse besagen, daß die Drift überwiegend in ost-westlicher Richtung erfolgt, und zwar während der Nacht in östlicher Richtung mit Geschwindigkeiten bis zu 90 m/sec und am Tage in westlicher Richtung mit Geschwindigkeiten bis zu 30 m/sec. Diese Bewegungen erfolgen in Gegenphase zu jenen in höheren Breiten und stellen damit eine qualitative Bestätigung einer Theorie von D. A. MARTYN dar, die auf einer elektromagnetischen Koppelung zwischen E- und F-Schicht basiert. Siebert.

**2122 J. B. Gregory.** *Medium-frequency observations of the lower ionosphere during sudden disturbances.* J. geophys. Res. **63**, 273—275, 1958, Nr. 1. (März.) (Christchurch, New Zealand, Univ. Canterbury, Phys. Dep.) FRIEDMAN und Mitarbeiter fanden als Ergebnis eines Raketenanstieges während eines „flares“, daß die weiche Röntgenstrahlung sehr stark angestiegen war, die Intensität von LYMAN  $\alpha$  jedoch nicht vom Normalfall abwich. Vf. bespricht zwei Registrierungen, die er bei Impuls-Senkrechtlotung auf 1,75 MHz zu Zeiten von SID mittels einer empfindlichen Anlage erhalten hat. Bei den ersten treten nach Verschwinden sämtlicher Echos aus größerer Höhe (67 bis etwa 100 km) deutlich Echos bei 62 km auf, die zweite zeigt, daß im Maximum des SID die Reflexionen in niedriger Höhe bestehen bleiben. Nach Analyse von 40 SIDs glaubt Vf. daß das Auftreten neuer Reflexionen in niedriger Höhe durchaus für die FRIEDMANsche Anschauung spricht, daß SIDs durch Röntgenstrahlung hervorgerufen werden. Eyfrig.

**2123 Siegfried J. Bauer.** *A possible troposphere-ionosphere relationship.* J. geophys. Res. **62**, 425—430, 1957, Nr. 3. (Sept.) (Fort Monmouth, N. J., U. S. Army Signal Engng. Labs.) Für 44 Kaltfront-Durchgänge in Washington ergab sich eine mit 95% Sicherheit signifikante Abnahme der scheinbaren Höhe  $h'F_2$ . Im Winter konnten, ebenfalls in  $h'F_2$  mit der Stichtag-Methode, Unterschiede zwischen kontinentalpolaren und tropischen maritimen Luftmassen gefunden werden. Erklärung durch vertikale Ausbreitung von Druckwellen extrem niedriger Frequenz. Rawer.

**2124 C. M. Minnis and G. H. Bazzard.** *Solar-flare effect in the F2-layer of the ionosphere.* Nature, Lond. **181**, 690—691, 1958, Nr. 4610. (8. März.) (Slough, Radio Res. Stat., Dep. Sci. Industr. Res.) In Singapore wurde zur Zeit der starken Sonneneruption vom 23. Febr. 1956, die von einem Ultrastrahlungsausbruch begleitet war, außer der stark erhöhten Ionisierung in der D- und E-Schicht eine leichte Erhöhung der Elektronendichte in der F<sub>2</sub>-Schicht beobachtet. Statistische Untersuchungen machen es wahrscheinlich, daß diese Erhöhung nicht zufällig war. Revellio.

125 **Erich v. Kilinski.** *Spitzenstrom und Potentialgefälle.* Z. Met. **11**, 135—139, 1957, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Potsdam, Meteor. Hauptobserv.) Die von WHIPPLE und SCRASE empirisch ermittelte Beziehung  $I = a(G^2 - M^2)$  für den Spitzenstrom, welcher in der freien Atmosphäre von geerdeten Spitzen ausgeht (sofern das Potentialgefälle  $G$  den Mindestwert  $M$  übersteigt), wird durch eigene Messungen des Vf. bestätigt. Dazu mußte allerdings über eine große Zahl von Einzelbeobachtungen gemittelt werden, da Aufladungen, welche der Spitzenstrom in der Umgebung der Spitze verursacht, sowie die Konvektion der Luft starke Abweichungen von der genannten Beziehung hervorrufen. In einem Modellversuch, bei welchem sich eine geerdete Nähnadel in einem künstlichen Feld zwischen Al-Platten befand, konnte die strenge Gültigkeit der Formel in ungestörter Luft nachgewiesen werden.

Häising.

126 **F. Horner and C. Clarke.** *Radio noise from lightning discharges.* Nature, Lond. **181**, 688—690, 1958, Nr. 4610. (8. März.) (Slough, Bucks., Radio Res. Stat., Dep. Sci. Industr. Res.) Während zweier lokaler Gewitter wurden die Wellenformen der aufsteigenden Atmospherics, das heißt die vertikale Komponente der elektrischen Feldstärke, gleichzeitig bei 11 MHz und 300 Hz Bandbreite und bei 6 kHz und 200 Hz Bandbreite registriert. Sie zeigen viele Variationen in den Einzelheiten, können jedoch im allgemeinen mit den teilweise beobachteten Erd- und Wolkenblitzen in Zusammenhang gebracht werden, ebenso scheint eine Zuordnung zu Vor- und Hauptentladungen möglich. Die Feldstärkeverhältnisse bei den beiden Frequenzen werden kurz diskutiert.

Revellio.

127 **R. Neuwirth.** *Diskontinuierliche Bestimmung des radioaktiven Aerosolgehaltes in Luft.* Atompraxis **3**, 372—377, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Erlangen.) In der vorliegenden Arbeit werden Geräte zur diskontinuierlichen Messung der Luftaktivität durch Anreicherung der radioaktiven Aerosole der Luft an Faserfiltern und elektrostatischen Filtern beschrieben. Auf ein tragbares, elektrostatisch abscheidendes Staubproben-sammelgerät wird näher eingegangen und die Theorie der elektrostatischen Filterung behandelt. Für Teilchen mit einem Radius kleiner als  $1 \mu$  ist der Abscheidewirkungsgrad beim elektrostatischen Abscheider konstant = 30% und unabhängig von Schwankungen des Luftdurchsatzes. Ein besonderer Vorteil des elektrostatisch abscheidenden Filters ist die vernachlässigbare Eigenabsorption auf der Metalloberfläche. Als günstiges Meßgerät zur Bestimmung der Aktivität der Proben wird ein Durchfluß-Zählgerät beschrieben. Das Zählrohr ist ein fensterloses  $2\pi$ -Methandurchflußzählrohr, das im Proportionalbereich betrieben wird. Durch Variation der Zählrohrspannung kann zwischen  $\alpha$ - und  $\beta$ -Zerfällen unterschieden werden. Eine Abschätzung der kleinsten meßbaren Konzentration ergibt bei dem hier beschriebenen Zähler unter Verwendung des elektrostatischen Abscheiders eine Nachweisgrenze von ungefähr  $10^{-12}$  C/m<sup>3</sup> bei einer Sammelzeit von 120 min.

Hantke.

128 **W. Zumach.** *Abscheidung radioaktiver Aerosole mit Faserfiltern.* Atompraxis **3**, 377—382, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Ansbach.) Es wird in einem ersten Teil der Arbeit ein allgemeiner Überblick über die Aerosole und die Vorgänge bei ihrer Abscheidung mit Faserfiltern gegeben. Bei dieser Aerosolabscheidung müssen folgende Effekte berücksichtigt werden: 1. Sperreffekt, 2. Trägheitseffekt, 3. Diffusionseffekt, 4. Absetzeffekt, 5. Haftung der Aerosolteilchen infolge elektrostatischer Aufladung des Filters. Der Wirkungsgrad jedes Effektes ist von der Teilchengröße und der Durchsatzgeschwindigkeit abhängig. In einem zweiten Teil wird über eigene Untersuchungen an Faserfiltern berichtet. Es wird dabei auf den Wirkungsgrad von Filtern eingegangen. Als Maß für die Selektivität eines Filters wird der Quotient aus der Abscheidung im Minimum und dem Gesamtabscheidungsgrad angenommen. Letzteren kann man durch Hintereinanderschalten mehrerer Filter bestimmen. Messungen des Filterwirkungsgrades in Abhängigkeit von der Körnchengröße ergaben ein Minimum im Bereich von  $1-1 \mu$ , da in diesem Bereich der Trägheitseffekt nicht mehr, der Diffusionseffekt aber nicht genügend wirksam ist. Die Reihenfiltermessungen bieten die Möglichkeit auf rein theoretischem Wege Aussagen über den Verlauf des Wirkungsgrades zu machen. Messungen ergaben eine spezifische radioaktive Beladung der Aerosolteilchen für langlebige Aktivitäten zu  $9 \cdot 10^{-10}$  C/mg, für langlebige Aktivitäten von  $10 - 500 \cdot 10^{-12}$  C/mg Aerosol.

Hantke.



**2129 W. Buchner.** *Kontinuierliche Messung des radioaktiven Aerosolgehaltes der Luft.* Atompraxis 3, 382—387, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Erlangen.) Es wird ein Gerät zur kontinuierlichen Messung und automatischen Registrierung radioaktiver Aerosolkonzentrationen in Luft beschrieben. Durch ein Filterband, das sich mit einer konstanten Vorschubgeschwindigkeit über einen Rost bewegt, wird Luft durchgesaugt. Die momentan bestaubte Filterfläche beträgt  $12 \text{ cm}^2$ . Der Vorschub des Bandes kann wahlweise auf Stillstand,  $2 \text{ cm/h}$ ,  $6 \text{ cm/h}$  oder  $12 \text{ cm/h}$  eingestellt werden. Das Filterband wird mit Hilfe von 2 Szintillationszählern auf den Radioaktivitätsgehalt untersucht. Die Szintillationszähler sind so angeordnet, daß die erste Messung je nach der Bandgeschwindigkeit nach rund 30 min und mittels einer Verzögerungsschaltung des Bandes über mehrere Rollen die zweite Messung nach 0,5—3 Tagen stattfindet. Die auf einem Ratemeter angezeigten Impulsfrequenzen werden mit Tintenschreibern registriert. Um den Meßluftdurchsatz von Netzspannungsschwankungen und der Filterbelegung unabhängig zu machen, ist das Gebläse pneumatisch geregelt. Es wird eine Eichung mit Radiumemanation beschrieben. Um langlebige Zerfallsprodukte sofort nachweisen zu können, wird auf eine Differenzanordnung verwiesen. Als Nachweisgrenze wird für die Apparatur  $1,5 \cdot 10^{-13} \text{ C/m}^3$  bei einer Bandgeschwindigkeit von  $2 \text{ cm/h}$  angegeben. Hantke.

**2130 A. Pfau.** *Allgemeine Betrachtungen zur Messung und Überwachung der Radioaktivität im Wasser.* Atompraxis 3, 389—398, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Erlangen.) Bei der Messung der künstlichen Radioaktivität in Niederschlägen, in Grund- und Oberwasser stellen die in dem Wasser vorhandenen natürlich radioaktiven Substanzen eine untere Grenze für eine direkte Ermittlung dar. Während in den Niederschlägen in erster Linie nur die kurzlebigen Folgeprodukte der Emanation zu berücksichtigen sind, die in der Größenordnung von  $10^{-6} \text{ C/m}^3$  liegen können, treten im Grund- und Oberwasser und in Quellen die radioaktiven Nuklide der Uran- und Thoriumreihe und K-40 hinzu. Der Schwankungsbereich liegt hierbei, von Spitzenwerten in Quellwässern abgesehen zwischen  $10^{-6}$  und  $10^{-11} \text{ C/m}^3$ . Es wird daher bei der Messung der Aktivitäten zwischen einem Hochniveau und Niederniveau unterschieden. Im Hochniveau kann eine Direktmessung erfolgen, während im Niederniveau eine Anreicherung und eventuell eine Trennung von den natürlich radioaktiven Substanzen vorzunehmen ist. Die Wahl der Detektoren wird durch die Empfindlichkeit und das Verhältnis des Quadrats der Empfindlichkeit zum Nulleffekt des Detektors bestimmt. Danach sind für die Messung von  $\gamma$ -Strahlen der NaJ-(Tl)-Szintillationszähler, von  $\alpha$ - und  $\beta$ -Strahlen Durchflußzähler und Ionisationskammern am besten geeignet. In einer Tabelle sind verschiedene Meßanordnungen und ihre Einsatzmöglichkeiten mit der Angabe der unteren Nachweisgrenze zusammengestellt. Hantke.

**1231 Walter Herbst, Hanns Langendorff, Kurt Philipp und Kurt Sommermeyer.** *Untersuchungen über die Radioaktivität der Vegetation.* Atomkernenergie 2, 357—367, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Freiburg, Univ., Radiol. Inst.) Messungen der Gesamtaktivität von Heu, Roggen-Stroh und Ähren und Tabakblättern aus den Jahren 1956 und 1957 ergaben eine höhere  $\beta$ -Aktivität als die gleichen Objekte aus den Jahren 1944—1950. Vergleiche zeigten eine Zunahme der Aktivität mit der Höhenlage. Messungen an verschiedenen Orten der Bundesrepublik wiesen auf Zugstraßen der atmosphärischen Aktivität hin. Die Blätter von Pflanzen zeigten eine 2—4mal so große spezifische Aktivität wie ihre Wurzeln. Zur Ermittlung des Anteils von RaD und RaE an der Aktivität wurde die  $\alpha$ -Aktivität von verschiedenen Proben durch Auszählung von Spuren in Kernspurplatten gemessen. Von einigen Gras-Ascheproben wurde mit einem Einkanal-Szintillationsspektrometer das  $\gamma$ -Spektrum aufgenommen und mit  $\gamma$ -Spektren von Staubfangfolien verglichen. Aus der relativen Stärke der einzelnen Linien konnte auf ein Alter der Spaltprodukte von 30—300 Tagen geschlossen werden. Dies entspricht dem aus der Abnahme der  $\beta$ -Aktivität ermittelten Alter. Mit Hilfe von Ionen austauschern und durch Oxalatfällung wurde eine radiochemische Analyse der Asche auf den Anteil der Seltenen Erden und Erdalkalien durchgeführt. Der Beitrag der Seltenen Erden an der Gesamtaktivität betrug 50—60%, der Erdalkalien 5—16%. Auch hieraus ergibt sich ein Alter der Spaltprodukte zwischen 20 und 300 Tagen.

Hantke.

**2132 W. Herbst.** *Zu den US-Hearings über die Natur des radioaktiven Fallout und seine Auswirkungen auf den Menschen.* Atomkernenergie **3**, 148—151, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Freiburg, Univ., Radiol. Inst.) Eine Auswahl des anlässlich der Hearings, die im Mai und Juni 1957 als öffentliche Veranstaltung des US Joint Committee on Atomic Energy stattfanden, vorgetragenen und diskutierten Materials. Es wird kurz dargestellt der Stand des Wissens über die geographische Verteilung des Fallout, das Problem der maximal zulässigen Dosen, genetische Auswirkungen und Änderung der Lebenserwartung und die Konzentration der kritischen Radionuklide. Abschätzungen über die Größenordnung der biologischen Gefahr durch den Fallout werden mitgeteilt. Die vordringlich der Klärung bedürftigen Probleme, die alle die biologische Auswirkung des Fallout und der energiereichen Strahlung betreffen, werden charakterisiert.

Külz.

**2133 Walther Gerlach, Klaus Stierstadt und Ilse Zeising.** *Untersuchungen über radioaktive Niederschläge. III.* Atomkernenergie **2**, 438—443, 1957, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (München, Univ., 1. Phys. Inst.) Der Bericht gibt eine Zusammenstellung der Ergebnisse der Messungen der Aktivität radioaktiver Niederschläge im ersten Halbjahr 1957. Die Meßmethode ist die gleiche wie im Bericht Nr. I und II (Ber. **36**, 1275, 1957; **37**, 1304, 1958). Die Aktivität von Regenwasser beträgt im Monatsmittel  $10 \cdot 10^{-10}$  C/l (im Sept. 1957 sogar  $65 \cdot 10^{-10}$  C/l), während die Aktivitäten auf den  $m^2$  Erdoberfläche umgerechnet im Durchschnitt bis  $20 \cdot 10^{-10}$  C/ $m^2$  liegen. Wenn man annimmt, daß die Aktivität der Niederschläge auf der Erdoberfläche gespeichert wird, so ergibt sich unter Berücksichtigung der Abfallkurven einerseits und unter Berücksichtigung der in den Niederschlägen neu zugeführten radioaktiven Substanzen andererseits eine durchschnittliche Aktivität des „Sammlers“ von durchschnittlich  $1600 \cdot 10^{-10}$  C/ $m^2$  wobei die Kurve jedoch eine insgesamt steigende Tendenz zeigt. Es wurde wieder mit Erfolg versucht, die Herkunft radioaktiver Substanzen in den Niederschlägen bestimmten Explosionsdaten durch Auswertung der Abfallkurven zuzuordnen.

Kranz.

**2134 S. H. Small, A. Lillegraven und P. B. Storebø.** *Natural airborne radioactivity at Kjeller, Norway.* Nature, Lond. **181**, 1197—1198, 1958, Nr. 4617. (26. Apr.) (Kjeller, Norwegian Defence Res. Est., Dep. Phys.) Die Aerosol-Aktivität wurde mit einem Asbest-Filter (Luftdurchsatz 25 l/min, Filterwechsel alle 24 h) gesammelt und mit einem abgeschirmten Fensterzähler in üblicher Weise laufend registriert. Unter der Annahme, daß die registrierte Aktivität praktisch ganz von RaB + C herrührt und daß RaA, B, C im Gleichgewicht sind, wurde auf die Rn-Konzentration geschlossen. Zur Zählereichung diente  $K_2CO_3$ . In den Monaten September bis Dezember 1957 lag die so berechnete Rn-Konzentration zwischen 0,3 und  $11 \cdot 10^{-10}$  C/ $m^3$ , im Mittel bei  $3 \cdot 10^{-10}$  C/ $m^3$  Luft. Rascher Anstieg der Aktivität wurde beobachtet bei niedrig liegenden Inversionen. Vff. folgern aus den lokalen orographischen Verhältnissen Anreicherung des Rn bei Bildung eines Kaltluftsees. Rascher Abfall der Aktivität wurde mehrfach gleichzeitig mit Änderungen der Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit registriert.

G. Schumann.

**2135 Stanley L. Jaki and Victor F. Hess.** *A study of the distribution of radon, thoron, and their decay products above and below the ground.* J. geophys. Res. **63**, 373—390, 1958, Nr. 2. (Juni.) (New York, N. Y., Fordham Univ.) Die Arbeit gilt dem Ziel, einen engeren Zusammenhang zwischen dem Gehalt der Bodenluft an Radon und Thoron und dem der bodennahen Luftschicht herzustellen. Zur Messung kommt die Ionisationsmethode mittels 43,7 l fassenden Ionisationsgefäßes ohne Anreicherung zur Anwendung. Zur Verringerung des Nulleffektes wird das Gefäß bei der Messung (elektrometrische Messung mit Kompensation) allseitig durch 10 cm Eisen abgeschirmt. — Die Messung erfolgt nach Einstellung radioaktiven Gleichgewichts, die Trennung von Radon und Thoron durch Analyse der Abklingungskurven (Messung 3, 12—24, 48—72 Stunden nach Einbringen der Probe). Die Messungen erfolgen im Park der Fordham-University in New York. Die Luftproben werden 1 m über dem Boden entnommen. — Der Gehalt

der Luft an Radon ist bei trockenem Wetter etwa doppelt so groß als bei Regen, schneebedecktem und gefrorenem Boden — offenbar wegen Verstopfung der Bodenkapillaren und dadurch behinderte Exhalation. Für das Verhältnis von Radon-Atomen zu Thoron-Atomen ergibt sich im Mittel der Wert von 6950 in guter Übereinstimmung mit einer früheren Schätzung des Vf., nach der die Ionisation durch radioaktive Substanzen in 1 m Höhe zu etwa 62% von Radon und seinen Zerfallsprodukten und zu etwa 38% von Thoron und seinen Zerfallsprodukten herrührt. — Zur Durchführung der Bodenluftmessungen werden enge Bohrlöcher von 25, 50 und 75 cm Tiefe mit einem isolierten Blechmantel ausgekleidet, zwischen diesem und einem geerdeten Zentralstift ein elektrisches Feld von etwa 100 V/m aufrechterhalten und so eine Ablagerung der Induktionen auf die Innenfläche des Zählrohres erreicht, deren Isolationswirkung untersucht wird. Die Versuche ergeben, daß Thoron und seine Folgeprodukte in 75 cm Tiefe bereits ihre tiefenunabhängige Endkonzentration erreichen, während aus dem Verhalten von Radon und seinen Folgeprodukten zu schließen ist, daß diese mehr als 6 cm Tiefe bis zur Erreichung des konstanten Tiefenwertes benötigen. Die Exhalation von Radon ergibt sich zu etwa  $6 \cdot 10^{-18}$  Curie/cm<sup>2</sup> sec, also merklich kleiner als bei Messungen an anderen Orten. — Der Anteil des Radons und seiner Zerfallsprodukte an der Gesamtionisation durch Radon- und Thoron-Produkte fällt von 65% in 75 cm Tiefe linear zu 18% am Erdboden und steigt dann wieder zu 60% in 1 m Höhe an.

H. Israëli.

2136 K. Edvarson. *The deposition of radioactivity from nuclear weapons tests.* Ark. Fys. 13, 262, 1958, Nr. 3. (S. B.) (Stockholm Res. Inst. Nat. Def.) V. Weidemann.

2137 F. S. Razer-Iwanowa. *Untersuchung von freien Flüssigkeitsschwingungen des vierundzwanzig- und zwölfstündigen Typs in flachen Wasserbecken. II.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Geophys. 1957, 369—383, Nr. 3. Es wird eine Methode zur Untersuchung und Berechnung von freien Schwingungen des Gezeiten-Typs für eine Flüssigkeitsschicht von konstanter Tiefe auf der rotierenden Erde dargelegt. Die Perioden der Schwingungen sind länger als zwölf und kürzer als vierundzwanzig Stunden. Die erhaltenen Formeln ergeben die Möglichkeit, die Perioden von Schwingungen des Gezeiten-Typs für verschiedene Tiefen zu berechnen. (Zfg.)

H. Weidemann.

2138 Yolande Bourlau et Jacqueline Lenoble. *Projet d'un polarimètre pour l'étude du rayonnement ultraviolet du ciel.* Rev. Opt. (théor. Instrum.) 37, 131—146, 1958, Nr. 3. (März.) (Lab. Phys. Mus.) Nach einer Übersicht über die verschiedenen Methoden zur Messung schwacher Polarisisation in ultraviolettem Licht wird ein photoelektrisches Polarimeter beschrieben. Der polarisierte Teil der einfallenden Strahlung wird durch eine rotierende doppelbrechende Platte und einen festen Polarisorator moduliert. Das monochromatische Licht wird dann auf einen Photomultiplier gegeben. Der modulierte Strom wird von einem selektiven Verstärker und einem elektronischen Millivoltmeter gemessen. Der Nullstrom wird erhalten durch Depolarisierung mittels einer kompensierenden Platte.

Groth.

2139 B. M. Cwiling. *Anomalous atmospheric refraction at sea.* Nature, Lond. 181, 181, 1958, Nr. 4603. (18. Jan.) (Balboa, Panama Canal Zone, Res. Yacht Princ. Waimai.) Bei einer Atlantiküberquerung wurde die Sonnenhöhe genau bestimmt. Bei 24% der Meßpunkte traten Fehler bis zu 2', bei 0,5% Fehler bis zu 5' auf. Weitere Messungen lassen nur Schwankungen der Horizonthöhe infolge anomaler Refraktion als plausible Erklärung zu.

Heilig.

2140 J. I. Wasiljew. *Untersuchung der Wechsel-Refraktionswellen bei seismischer Aufschließung.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Geophys. 1957, 301—318, Nr. 3. Es werden hauptsächlich die Wellen vom Typ  $P_{12}S_{21}$ ,  $P_{123}S_{21}$ ,  $P_{1232}S_{11}$ , ..., die sich entlang der brechenden Grenze als Longitudinalwellen ausbreiten, und die Wechselwellen vom Typ  $P_{12}S_{21}$ ,  $P_{123}S_{21}$ ,  $P_{1232}P_{11}$ , ..., die einen großen Teil des Weges (entlang der brechenden Grenze) als Transversalwellen zurücklegen, betrachtet. Für die zu erwartende Intensität von Wechselwellen wird eine Abschätzung durchgeführt. Einige Besonderheiten der Methodik der Beobachtungen, die zu deren Aussonderung und Aufspürung beitragen, werden aufgeklärt. (nach Zfg.)

H. Weidemann.



## Stoffgliederung der Physikalischen Berichte, Heft 2, 1959

	Seite		Seite
<b>I. Allgemeines</b>			
1. Allgemeines .....	—	5. Elementarteilchen .....	226
2. Lehrbücher .....	189	6. Atomkerne .....	233
3. Biographisches .....	189	7. Kernreaktionen .....	236
4. Unterricht .....	—	8. Kosmische Strahlung .....	261
5. Mathematik .....	191	9. Korpuskularstrahlen .....	263
6. Relativitätstheorie .....	191	10. Atome (Atomspektren) .....	265
7. Quanten- und Wellenmechanik .....	192	11. Moleküle .....	267
8. Allgemeinere theoretische Ansätze .....	—	12. Kristalle .....	271
9. Philosophische Grenzfragen .....	—	13. Flüssigkeiten .....	278
10. Größen — Definitionen (Dimensionen) .....	—	14. Anisotrope Flüssigkeiten .....	—
11. Einheiten .....	195	15. Makromoleküle .....	279
12. Allgemeine Konstanten .....	—	16. Grenzflächen und dünne Schichten .....	280
13. Auswertung von Messungen .....	196	17. Disperse Systeme .....	282
14. Labortechnik .....	196		
<b>II. Mechanik</b>			
1. Allgemeines .....	197	<b>VI. Elektrizität und Magnetismus</b>	
2. Mechanik fester Körper, Elastizität .....	197	1. Allgemeines .....	—
3. Plastizität, Viskosität, mechanische Relaxation .....	198	2. Meßmethoden und Instrumente .....	283
4. Hydro- und Aerodynamik .....	199	3. Elektrostatik .....	—
5. Technische Mechanik .....	—	4. Magnetostatik .....	—
6. Ballistik .....	201	5. Magnetismus .....	284
		6. Elektrodynamik .....	294
		7. Metallische Leitung .....	294
		8. Supraleitung .....	296
		9. Halbleiter .....	297
		10. Ionenleitung in Flüssigkeiten .....	310
		11. Leitung in Gasen .....	311
		12. Dielektrika .....	313
		13. Grenzflächen .....	315
		14. Schwachstromtechnik .....	—
		15. Starkstrom- und Hochspannungs- technik .....	318
		16. Physik der elektrischen Wellen .....	318
		17. Röhrentechnik .....	325
<b>III. Akustik</b>			
1. Allgemeines .....	201	<b>VII. Optik</b>	
2. Meßverfahren .....	203	1. Allgemeines .....	326
3. Schallerzeugung .....	203	2. Meßtechnik und Instrumente .....	326
4. Schallausbreitung .....	203	3. Interferenz, Beugung, Streuung .....	330
5. Schallempfang .....	—	4. Brechung, Dispersion, Reflexion .....	330
6. Schallaufzeichnung .....	204	5. Absorption, Emission, Remission .....	—
7. Infra-Ultraschall .....	205	6. Geometrische Optik .....	331
		7. Kristalloptik, Polarisation, Doppel- brechung .....	332
		8. Optik bewegter Körper .....	—
		9. Lichttechnik .....	332
		10. Photochemische Reaktionen (Photo- graphie) .....	333
		11. Materiewellen .....	333
		12. Lumineszenz in kondensierten Phasen .....	334
<b>IV. Wärme</b>			
1. Allgemeines .....	206	<b>VIII. Werkstoffe</b>	
2. Temperaturmessung .....	206	1. Allgemeines .....	—
3. Wärmemengenmessung .....	206	2. Werkstoffprüfung .....	336
4. Wärmeleitung, Wärmeübergang, Wärme- austausch .....	207		
5. Einfluß der Temperatur auf Volumen und Struktur der Materie .....	207		
6. Thermodynamik .....	207		
7. Hygrometrie .....	209		
8. Wärmestrahlung .....	209		
9. Statistische Thermodynamik .....	209		
10. Kinetische Gastheorie .....	210		
<b>V. Aufbau der Materie</b>			
1. Allgemeines .....	211		
2. Kernphysikalische Meßverfahren .....	211		
3. Kernphysikalische Beschleunigungs- methoden .....	219		
4. Technik der Kernenergie .....	220		

	Seite		Seite
3. Metalle, Legierungen .....	340	4. Kometen und Meteore .....	364
4. Keramische Werkstoffe .....	—	5. Sternaufbau .....	364
5. Gesteine und Mineralien .....	—	6. Fixsterne und galaktische Objekte ...	366
6. Organische Werkstoffe .....	—	7. Interstellare Materie .....	369
7. Brennstoffe, Öle, Schmiermittel .....	—	8. Stellarstatistik .....	369
8. Aufbereitung, Alterung, Technologie .....	351	9. Sternsystem .....	369
9. Technische Anwendungen, Bearbeitung .....	351	10. Außergalaktische Objekte .....	370
		11. Kosmologie .....	—
		12. Kosmogonie .....	—
<b>IX. Biophysik</b>		<b>XI. Geophysik</b>	
1. Allgemeines .....	352	1. Allgemeines .....	—
2. Physiologische Akustik .....	352	2. Erdkörper, Schwere .....	370
3. Physiologische Wärme .....	—	3. Erdkruste, Seismik, Vulkanismus ...	371
4. Physiologische Elektrizität .....	—	4. Erdmagnetismus, Erdströme .....	372
5. Physiologische Optik .....	352	5. Polarlicht, Nachthimmellicht, Ionosphäre .....	373
6. Strahlenbiologie .....	354	6. Luftelektrizität, Radioaktivität der Atmosphäre .....	377
<b>X. Astrophysik</b>		7. Physik der Gewässer, Glazeologie ...	380
1. Allgemeines .....	357	8. Physik der Atmosphäre .....	380
2. Sonne .....	358	9. Angewandte Geophysik .....	380
3. Planeten und Monde .....	361		

# Namenregister von Heft 2, 1959 der Physikalischen Berichte

Aarons, J. ....	359	Bair, E. J. ....	271	Bilwes, R. ....	226	Brinkman, H. C. .	195
Abe, R. ....	195	Bak, B. ....	270	Bir, G. L. ....	310	Britten, D. B. ....	309
Abelès, F. ....	327	Bala, V. B. ....	273	Birks, J. B. ....	336	Brockes, A. ....	279
Abel's, V. P. ....	287	Baldwin, B. ....	373	Birnbaum, G. ....	270	Brodersen, S. ....	270
Abrikosov, A. A. .	296	Balsler, M. ....	319	Bishop, G. R. ....	246	Brommer, P. E. ....	277
Abt, H. A. ....	367	Banks, E. ....	348	Blawas, S. N. ....	262	Brosio, E. ....	204
Acampora, F. M. ....	275	Baranger, E. ....	235	Bittmann, C. A. ....	302	Brown, E. H. ....	196
Agapkin, I. I. ....	245	Baranov, S. A. ....	212	Björnholm, S. ....	240	Brown, J. R. ....	346
Ahnlund, K. ....	242, 255	Barber, B. ....	212	Blackman, M. ....	272, 286	Brown, W. F. jr. .	285
Ahrens, T. ....	247	Bardzicki, N. ....	205	Blaise, J. ....	327	Brownlow, J. M. .	347
Airapetiants, A. V. .	217	Barrar, R. B. ....	323	Blakemore, J. S. ....	302	Brüche, E. ....	333
Airapetiants, C. V. .	316	Barrett, A. H. ....	269	Bloch, C. ....	236	Brunin, O. ....	192
Aiyama, Y. ....	351	Barrett, C. S. ....	273	Blckhintsev, D. I. .	194	Brun, E. A. ....	207
Akcasu, Z. ....	222	Barron, W. R. ....	359	Blomberg, P. E. ....	224	Brunello, G. ....	207
Akerhielm, F. ....	223	Bartell, L. S. ....	281	Blomeke, J. O. ....	221	Brussaard,	
Akimoto, S. ....	258	Bastin, J. A. ....	306	Blomsjö, E. ....	223	P. J. ....	244, 245
Akulov, N. S. ....	285	Bates, L. F. ....	287	Bloom, S. D. ....	242	Bruton, R. H. ....	362
Alaga, G. ....	246	Batova, G. A. ....	209	Blough, D. S. ....	353	Bryngdahl, O. ....	279, 326
Albert, P. A. ....	345, 347	Batten, A. H. ....	366	Bobrov, Y. G. ....	249	Buchner, W. ....	356, 378
Alfrey, G. E. ....	335	Bauer, S. J. ....	376	Bochenek, K. ....	318	Budzanowski, A. .	257
Alfvén, H. ....	235, 261	Bazakutsa, V. A. .	215	Böhme, H. ....	328	Buessen, W. R. ....	315
Alkhanov, A. I. ....	243	Bazhanov, E. B. ....	238	Böttcher, C. J. F. .	198	Bullinger, C. F. ....	223
Allen, J. A. van ....	372	Bazzard, G. H. ....	378	Bogdanov, G. F. ....	251	Bullough, R. ....	300
Allin, E. J. ....	269	Bean, C. P. ....	286	Bogolubov, N. N. .	193	Bungardt, K. ....	340
Alphonse, R. ....	253, 254	Beaver, W. L. ....	283	Bohr, A. ....	233	Bunkin, F. V. ....	209
Alvåger, T. ....	244	Becker, J. J. ....	344	Bokhari, M. S. ....	255	Burcham, W. E. ....	237
Alvea, E. D. jr. ....	213	Becker, W. ....	370	Bold, H. J. van den	240	Burgman, J. O. ....	219
Andersen, F. A. ....	270	Beckman, L. ....	196	Bollenrath, F. ....	339	Burkhardt, L. C. ....	225
Anderson, J. D. ....	228, 257	Beckmann, O. ....		Bol'shova, K. M. ....	351	Burkhardt, W. ....	371
Andersson, G. ....	242		238, 266, 327, 328	Bonanomi, J. ....	324	Busch, G. ....	299
Andersson, I. ....	239	Bedo, D. E. ....	219	Bonch-Bruевич,		Butt, E. P. ....	225
Andrews, E. H. ....	288	Beer, A. C. ....	299	V. L. ....	297, 298		
Andrussov, L. ....	199	Béhounek, F. ....	355	Bonner, W. B. ....	191	Cahill, L. J. jr. ....	372
Anolick, E. S. ....	345	Behrndt, M. E. ....	301	Booth, H. A. H. ....	312	Callihan, D. ....	221
Appel, H. ....	242	Beintema, C. D. ....	325	Boothby, O. L. ....	345	Cameron, A. J. W. .	336
Arbman, E. ....	242	Belen'kii, S. Z. ....	252	Borelius, G. ....	190	Canac, M. F. ....	205
Arendt, P. R. ....	220	Bell, B. ....	361	Borisewitsch, J. S. .	197	Carleton, N. P. ....	373
Arima, B. ....	282	Belov, K. P. ....	350, 351	Boronkov, V. P. ....	213	Carlvik, I. ....	223
Arnell, S.-E. ....	236	Belson, H. S. ....	349	Bosman, A. J. ....	277	Carpenter, D. K. ....	330
Arnott, R. J. ....	349	Bemski, G. ....	302	Bottama, M. ....	328	Carrel, R. L. ....	323
Arrott, A. ....	286, 349	Bendell, S. L. ....	324	Boudouris, G. ....	319	Carruthers, R. ....	225
Asada, T. ....	237	Bennett, A. I. ....	311	Bouman, M. A. ....	354	Carter, R. H. A. ....	297
Aschenbrand, L. M. .	333	Bergkvist, K. E. ....	216	Bouriau, Y. ....	380	Case, K. M. ....	210
Ashby, D. E. T. F. .	325	Bergström, I. ....	242	Bozek, E. ....	205	Castelli, J. P. ....	359
Asplund, I. ....	244	Bergvall, P. ....	327, 328	Bozorth, R. M. ....	351	Castle, B. J. ....	208
Aston, J. G. ....	292	Berko, S. ....	227	Bracewell, R. N. ....	358	Cavanagh, P. E. ....	233, 243
Aström, E. ....	261	Berkowitz, A. E. ....	344	Brackett, T. E. ....	268	Chabbal, R. ....	327
Aten, A. H. W. jr. ....	218	Berlin, T. H. ....	257	Bradley, D. E. ....	334	Chamberlain,	
Axelsson, B. ....	327, 328	Berlovich, E. E. ....	241	Brady, L. E. ....	333	J. W. ....	374, 375
Axtell, J. ....	360	Bernal, J. D. ....	190	Brauer, P. ....	334	Chandrasekhar,	
Ayre, R. S. ....	329	Berning, P. H. ....	328	Brauer, W. ....	317	S. ....	224, 365
Ayscough, P. B. ....	271	Bereman, D. W. ....	271	Braun, J. ....	223	Chernikov, V. I. .	293
Azbel', M. I. ....	295	Bersohn, R. ....	292	Breazeale, J. B. ....	196	Chernikova, L. A. .	295
Azovtsev, V. K. ....	287	Bertaui, E. F. ....	289	Bredig, M. A. ....	207	Chernysheva, M. A. .	207
		Bess, L. ....	335	Bredin, D. ....	237	Cheroff, G. ....	306
Bacon, G. E. ....	223	Bhatki, K. S. ....	238	Breidt, F. jr. ....	303	Cherubim, M. ....	190
Badoz, J. ....	204	Bickerton, R. J. ....	225	Brice, M. K. ....	244	Chiba, H. ....	282
Bäckström, G. ....	242	Bijvoet, J. M. ....	272	Brice, P. J. ....	375	Chikazumi, S. ....	345
Baer, W. ....	222	Bilby, B. A. ....	276	Brickwedde, F. G. ....	206	Chizhov, V. P. ....	238
Bagge, E. ....	189	Bilenky, S. M. ....	193	Brindley, G. W. ....	274	Chubb, W. ....	198
Beiley, D. K. ....	376	Billig, E. ....	302	Brink, G. van den	354	Chubinskii, O. V. .	241



Chukichev, M. V. . . . .	304	Dole, M. . . . .	236	Filipczyński, L. . . . .	197, 337	Gill, P. S. . . . .	212
Claesson, A. . . . .	259	Dolmatova, K. A. . . . .	216	Filipkowski, A. . . . .	228	Gilleo, M. A. . . . .	344
Clark, D. S. . . . .	199	Domanski, S. . . . .	315	Finkelburg, W. . . . .	189	Gilman, J. J. . . . .	276
Clarke, C. . . . .	377	Dombrowskaya, T. N. . . . .	287	Firsov, I. A. . . . .	298	Gilvarry, J. J. . . . .	207
Chleland, J. W. . . . .	303	Domen, S. R. . . . .	355	Fitch, E. . . . .	323	Gjellestad, G. . . . .	365
Coates, R. J. . . . .	355	Donth, H. . . . .	198	Flanders, P. J. . . . .	344	Glazer, H. . . . .	361
Cockhill, T. D. . . . .	325	Dove, D. B. . . . .	276	Fleming, L. . . . .	283	Glenendenning, R. L. . . . .	329
Cohen, M. H. . . . .	358	Dows, D. A. . . . .	268, 269	Flodmark, S. . . . .	275	Glickman, M. . . . .	301
Coldwell-Horsfall, R. A. . . . .	297	Dreuer, R. W. P. . . . .	218	Flowers, B. H. . . . .	239	Gliese, W. . . . .	369
Cole, R. H. . . . .	313	Driscoll, R. L. . . . .	195	Fogel, I. M. . . . .	265	Gobert, G. . . . .	216
Coleman, B. D. . . . .	315	Drozdzov, S. I. . . . .	258	Fokker, A. D. . . . .	192	Goebel, K. . . . .	237
Coleman, C. F. . . . .	233, 243	Dryden, J. S. . . . .	313	Fonda, L. . . . .	260	Gold, W. . . . .	232
Coleman, R. V. . . . .	286	Dubinkin, G. V. . . . .	241	Foot, H. L. jr. . . . .	256	Gol'danskii, V. I. . . . .	258
Comte, R. . . . .	211	Dubois, J. . . . .	242	Forckman, B. . . . .	233	Goldberg, C. . . . .	301
Condé, H. . . . .	209	Dugdale, D. S. . . . .	197, 337	Forrat, F. . . . .	289	Goldberg, L. . . . .	361
Conway, J. G. . . . .	335	Dukelskii, V. M. . . . .	219	Forrez, G. . . . .	278	Gol'dberg, Z. A. . . . .	202
Cookson, J. A. . . . .	255	Du Mond, J. W. . . . .	216, 266	Foster, K. . . . .	347	Goldberger, M. L. . . . .	251
Cooley, W. J. . . . .	342	Dupeyrat, R. . . . .	327	Fourie, J. T. . . . .	334	Golden, S. A. . . . .	275
Corbridge, D. E. C. . . . .	273	Durney, B. . . . .	230	Fox, D. . . . .	270	Gol'din, L. L. . . . .	245
Cork, J. M. . . . .	244	D'yakov, G. P. . . . .	293	Fox, J. K. . . . .	221	Goldschmidt-Clermont, Y. . . . .	213
Corliss, L. M. . . . .	289	Dylgorov, V. D. . . . .	287	Frackiewicz, B. . . . .	347	Goldsamid, H. J. . . . .	315
Corre, Y. Le . . . . .	330	Dzelepov, B. S. . . . .	249	France, W. L. . . . .	269	Goldstein, L. . . . .	278
Coulomb, J. . . . .	374	Dzhelepov, B. S. . . . .	247, 249, 250	Francia, G. T. di . . . . .	253	Golling, E. . . . .	340
Cowan, R. D. . . . .	209	Dzialoshinskii, I. E. . . . .	284	Francini, M. . . . .	311	Golovanov, I. B. . . . .	250
Cowley, J. M. . . . .	273	Eastman, P. C. . . . .	297	Freeman, J. M. . . . .	237	Good, R. H. jr. . . . .	316
Cownie, A. R. . . . .	330	Ebert, F. . . . .	339	Freeman, M. W. . . . .	286	Good, W. M. . . . .	251
Craig, K. J. . . . .	362	Edvarson, K. . . . .	380	Freeman, N. J. . . . .	236	Goodenough, J. B. . . . .	248, 349
Crawford, J. H. jr. . . . .	303	Edwards, S. F. . . . .	193	Friedel, J. . . . .	342	Goodman, P. . . . .	273
Croft, W. J. . . . .	348	Ekberg, K. . . . .	223	Frischmann, P. G. . . . .	346	Gorodetzky, S. . . . .	240
Cromer, D. T. . . . .	273	Ekspong, A. G. . . . .	214, 232	Frost, N. E. . . . .	337	Gorodinskii, G. M. . . . .	238
Cross, P. C. . . . .	271	Ekspong, G. . . . .	232	Fry, D. W. . . . .	225	Gorsky, V. V. . . . .	197
Cruickshank, D. W. J. . . . .	207, 272	Eleonskii, V. M. . . . .	191	Fuchs, E. . . . .	338	Gorter, K. . . . .	291
Cüer, P. . . . .	219	Eliselev, G. P. . . . .	243	Fujita, H. . . . .	282	Goryaga, A. N. . . . .	350
Cunningham, B. B. . . . .	335	Elkina, T. A. . . . .	351	Fuller, C. S. . . . .	303	Grace, M. A. . . . .	235
Curran, S. C. . . . .	218	Elliott, J. P. . . . .	239	Fuller, E. G. . . . .	260	Gränicher, H. . . . .	314
Cwilong, B. M. . . . .	380	Elllott, N. . . . .	289	Funk, E. G. jr. . . . .	247	Graham, C. D. jr. . . . .	283
Calgarno, A. . . . .	311	Ellis, W. C. . . . .	303	Furman, A. M. . . . .	316	Gran, G. . . . .	329
Camany, H. . . . .	282	Ellison, F. O. . . . .	267	Furman, L. . . . .	215	Grandmontagne, R. . . . .	191, 268
Cansgaard, W. . . . .	236	Elsässer, H. . . . .	370	Fuschillo, N. . . . .	292	Grass, G. . . . .	220
Daal, H. J. van. . . . .	277	Emerton, H. W. . . . .	190	Gabathuler, E. . . . .	270	Gray, B. F. . . . .	267
Dacus, E. N. . . . .	196	Endt, P. M. . . . .	240	Gadsden, M. . . . .	373	Gray, T. S. . . . .	216
Danysh, M. . . . .	231	Engel, O. G. . . . .	200	Galkin, A. A. . . . .	310	Grazhdenskina, N. P. . . . .	305
Das, A. . . . .	192	Engelman, R. . . . .	294	Galkina, O. S. . . . .	295	Greebler, P. . . . .	223
Date, M. . . . .	293	Enz, U. . . . .	350	Gallagher, L. R. . . . .	213	Green, H. S. . . . .	228
Dattner, A. . . . .	312	Epstein, D. J. . . . .	347	Gamö, H. . . . .	331	Green, T. A. . . . .	248
Davey, J. E. . . . .	317	Ericson, T. . . . .	235	Ganguly, N. K. . . . .	259	Greenler, R. G. . . . .	327
Davidov, A. S. . . . .	233	Eriksson, K. B. . . . .	266	Gard, G. A. . . . .	243	Greenwood, D. A. . . . .	294
Davies, R. O. . . . .	191	Erlandsson, G. . . . .	269	Gardner, C. C. . . . .	257	Gregory, J. B. . . . .	376
Davis, W. D. . . . .	214	Ershler, B. V. . . . .	243	Gardner, L. R. T. . . . .	276	Gregory, J. B. . . . .	376
Dawson, J. M. . . . .	208	Ertel, H. . . . .	191, 201	Garif'ianov, N. S. . . . .	235	Grenoble, H. E. . . . .	346
Dean, C. . . . .	292	Eschenfelder, A. H. . . . .	348	Garlecin, C. W. . . . .	374	Gribi, M. . . . .	262
Dean, J. W. . . . .	196	Eshleman, V. R. . . . .	364	Gärtner, W. W. . . . .	309	Gribor'ev, E. L. . . . .	214, 260
Dedov, V. B. . . . .	245	Evans, P. R. . . . .	236	Gaskell, T. F. . . . .	371	Grigoriant, A. N. . . . .	224
Deev, I. S. . . . .	306	Fabelinskii, I. L. . . . .	203	Gatto, R. . . . .	243	Grim, W. M. jr. . . . .	216
Deigen, M. F. . . . .	298	Fadeev, V. I. . . . .	249, 250	Gaulard, M.-L. . . . .	337	Grimes, D. M. . . . .	348
DeJuren, J. . . . .	222	Fadkov, I. G. . . . .	305	Geballe, T. H. . . . .	300	Grimley, T. B. . . . .	281
Dellagin, N. N. . . . .	241	Fant, G. . . . .	352	Geijn, J. van de . . . . .	240	Gromov, K. Y. . . . .	249
Dellis, A. N. . . . .	225	Farley, T. A. . . . .	213	Geiss, J. . . . .	218	Grosjean, C. C. . . . .	252
DeLoach, B. C. . . . .	268	Fateeva, L. N. . . . .	265	Gela, T. . . . .	209	Grotowski, K. . . . .	257
DeMarco, J. J. . . . .	271	Feinberg, E. I. . . . .	255	Gelbard, E. . . . .	222	Gruen, D. M. . . . .	335
Demichellis, F. . . . .	241, 246	Feld, B. T. . . . .	194	Gel'bukh, L. A. . . . .	285	Grünbaum, E. . . . .	286
Denesh, P. . . . .	284	Feldman, E. F. . . . .	322	Geller, S. . . . .	273, 344	Grunewald, H. . . . .	305
Deriagin, B. V. . . . .	209	Feldman, T. . . . .	269	Gentner, W. . . . .	277	Gubernator, K. . . . .	264
Diatlov, I. T. . . . .	194	Felsen, L. B. . . . .	319	Gerashimova, N. M. . . . .	252	Guentert, O. J. . . . .	272
Diebel, H. . . . .	340	Fenton, A. G. . . . .	263	Gerholm, T. R. . . . .	235	Guggenbuehl, W. . . . .	310
Dieke, G. H. . . . .	265	Ferguson, E. E. . . . .	280	Gerlach, W. . . . .	379	Guinot, B. . . . .	358
Diemer, G. . . . .	335	Ferguson, E. T. . . . .	343	Grhormley, J. A. . . . .	335	Gupta, R. K. . . . .	245
Diesel, R. . . . .	189	Fickett, W. . . . .	209	Ghose, A. M. . . . .	259	Gurevich, V. L. . . . .	297
Diljak, P. F. . . . .	342	Fiedler, H. C. . . . .	346	Gibbons, J. H. . . . .	251	Gurp, G. J. van. . . . .	335
Dillon, J. F. jr. . . . .	332	Fieschi, R. . . . .	274	Gibson, A. . . . .	225	Guseinov, I. I. . . . .	194
Djurlie, E. . . . .	326	Filimonov, G. F. . . . .	265	Gibson, W. M. . . . .	237	Gustova, L. V. . . . .	241
Dmitriev, I. S. . . . .	264, 265			Gierula, J. . . . .	228	Gutmann, M. . . . .	217
Dmitriev, V. A. . . . .	212			Gilbert, R. E. . . . .	352	Guy, J. . . . .	293
Dodson, H. W. . . . .	359, 372			Gilbody, H. B. . . . .	266	Györgyi, G. . . . .	243

Haanstra, H. B. ....	343	Hjalmar, I. ....	268	Johansson, B. ....	242	Knowles, J. E. ....	322
Haar, D. ter ....	297	Hjalmar, S. ....	192	Johansson, S. ....	232	Kobzarev, I. I. ....	230
Haas, W. J. de ....	189	Hjelmsström, P. ....	333	Johansson, S. A. E. ....	238	Ko'chinskaya, T. I. ....	249
Habel, A. ....	326	Hobstetter, J. N. ....	303	Johnson, C. E. ....	235	Koči, J. ....	355
Hacking, K. ....	331	Hoerner, S. v. ....	365	Johnston, W. G. ....	276, 322	Kockum, J. ....	215
Hagedoorn, H. L. ....	248	Hoffman, H. ....	267	Jolivet, J. ....	372	Kodzhespirov, F. F. ....	310
Hagerman, D. C. ....	225	Hofmeister, E. ....	308	Joly, R. ....	216	König, H. ....	300
Halford, D. ....	236	Holland, L. ....	281	Jong, J. J. de ....	343	Koenig, S. H. ....	279
Hall, C. E. ....	334	Holland, S. S. jr. ....	257	Jordan, K. ....	356	Kofnck, W. ....	209, 278
Hall, G. L. ....	276	Holmgren, E. J. ....	189	Jost, W. ....	278	Koh, Y. ....	247
Hall, R. C. ....	342	Holt, D. A. ....	335	Juenker, D. W. ....	316	Kohn, W. ....	195
Halliday, I. ....	364	Holtermann, I. ....	338	Justi, E. ....	189	Kolos, W. ....	257
Halperin, J. ....	221	Honsaker, J. ....	225	Kacprowski, J. ....	203	Komar, A. P. ....	238
Hamilton, J. F. ....	333	Hoof, A. van ....	368	Kaczér, J. ....	284	Kondakov, Y. G. ....	250
Hamm, F. A. ....	333	Hooyman, G. J. ....	279	Kadesch, R. ....	327	Kondorskii, E. I. ....	295
Hanna, R. C. ....	237	Horn, D. D. van ....	342	Kadosch, M. ....	201	Kondrat'ev, L. I. ....	245
Hardeman, G. E. G. ....	290	Horn, E. ....	340	Kaganer, M. G. ....	208	Konijn, J. ....	246, 248
Harding, G. N. ....	225	Horner, F. ....	377	Kajikawa, R. ....	254	Koniukov, M. V. ....	312
Hardwick, E. R. ....	336	Horsley, G. W. ....	223	Kalinin, S. P. ....	251	Konuma, M. ....	230
Harman, T. C. ....	299	Houziaux, L. ....	367	Kamefuchi, S. ....	229	Korenblit, L. L. ....	298
Harris, D. L. ....	362	Howard, W. E. ....	301	Kammer, E. W. ....	337	Korsunskii, M. I. ....	215
Harrison, F. W. ....	274	Howarth, D. J. ....	297	Kampen, N. G. van ....	210, 326	Koval'skii, A. A. ....	258
Harrison, S. E. ....	349	Hrbek, A. ....	318	Kanavina, N. G. ....	287	Kowalchik, M. ....	208
Hartman, P. ....	273	Hsia, Y. ....	354	Kanazawa, H. ....	275	Kozel, S. M. ....	328
Harvie, R. B. R.-S. ....	312	Hu, N. ....	193	Kaner, E. A. ....	295	Kozyrev, B. M. ....	235
Hasler, M. F. ....	189	Hubbard, P. S. jr. ....	290	Kann, W. J. ....	223	Kraft, O. E. ....	247
Hass, W. P. A. ....	290	Hubbs, J. C. ....	266	Karavainikov, V. N. ....	202	Kranz, A. Z. ....	222
Hassell, A. F. ....	325	Hubert, P. ....	216	Karbowiak, A. E. ....	321	Kraus, J. D. ....	357
Hasted, J. B. ....	266	Huby, R. ....	242	Karpman, V. I. ....	229	Krauskopf, J. ....	353
Hastings, J. M. ....	289	Hughes, D. J. ....	240	Karpovich, I. A. ....	307	Krautkrämer, J. ....	337
Havens, W. W. r. ....	257	Hughes, V. A. ....	359	Karr, H. ....	225	Krlessman, C. J. ....	349
Havriliak, S. jr. ....	313	Huizenga, J. R. ....	252	Kartaschoff, P. ....	324	Krigbaum, W. R. ....	330
Hayakawa, S. ....	234, 262	Huidt, L. ....	268	Kaufman, A. N. ....	224	Krings, H. ....	339
Hayashi, T. ....	250	Hull, G. W. ....	300	Kaufman, M. H. ....	208	Krisch, A. ....	341
Hayward, E. ....	260	Hulthén, L. ....	195	Kawamura, H. ....	276	Krisiuk, E. M. ....	250
Head, A. K. ....	331	Humbertjean, M. ....	199	Kazan, B. ....	255	Krisyouk, E. M. ....	240
Healy, J. ....	197	Huntoon, R. D. ....	195	Kedesdy, H. H. ....	348	Krivogla, M. A. ....	257
Heckmann, O. ....	369	Hurst, C. A. ....	228	Keepin, G. R. ....	238	Kroebel, W. ....	352
Hedeman, E. R. ....	372	Hutchison, C. A. jr. ....	236	Keller, J. B. ....	319	Kronenberg, K. J. ....	344
Hedin, L. ....	195	Hyde, F. J. ....	309	Kendall, P. C. ....	365	Krongauz, A. N. ....	306
Heim, D. S. ....	321	Iampol'skii, P. A. ....	241	Kenney, R. W. ....	228	Kronig, R. ....	332
Heimendahl, M. v. ....	282	Iankov, V. V. ....	312	Kent, G. S. ....	320	Kruschinski, L. ....	269
Heinrich, F. ....	262	Iavor, O. P. ....	238	Kerimov, B. K. ....	194, 234	Kruse, H. W. ....	269
Heller, L. ....	211	Ibers, J. A. ....	273	Kertes, L. ....	296	Kubo, R. ....	288
Heller, W. ....	282	Iida, S. ....	351	Kesaev, I. G. ....	311	Kucher, T. I. ....	274
Hellström, S. ....	215	Iizima, S. ....	305	Kessler, R. ....	298	Kuczera, F. ....	203
Helmer, R. G. ....	244	Il'in, K. I. ....	249	Khabakhpashev, A. B. ....	237	Kuhn, H. G. ....	327
Hemily, P. W. ....	274	Indenbom, V. L. ....	207	Khalatnikov, I. M. ....	294	Kul'chitskii, L. A. ....	238
Hendberg, L. O. ....	333	Ingelstam, E. ....	326	Khaletskii, M. M. ....	258	Kunze, E. ....	340
Hendus, H. ....	342	Inoue, T. ....	334	Khokhlov, R. V. ....	252	Kurokawa, K. ....	321
Hepworth, M. A. ....	274	Ioffe, B. L. ....	222, 244	Khof'nov, Y. V. ....	320	Kurushin, A. I. ....	291
Herbig, G. H. ....	368	Ishikawa, Y. ....	288, 315	Khuri, N. N. ....	193	Kutsenko, A. V. ....	213
Herbst, W. ....	378, 379	Ishiwari, R. ....	253	Kikuchi, M. ....	305	Kuznetsova, M. Y. ....	247
Hereford, F. L. ....	226, 227	Ishiwatari, K. ....	276	Kilinski, E. v. ....	377	Lagerqvist, A. ....	268
Hergenbahn, G. ....	363	Itoh, J. ....	324	Kind, A. ....	233	Landau, A. I. ....	208
Herr, W. ....	218	Itkevich, E. S. ....	206	Kinell, P. O. ....	292	Lane, G. ....	236
Herrmann, J. ....	324	Itterbeek, A. van ....	199, 278	Kippenhahn, R. ....	364	Langendorff, H. ....	378
Hess, D. C. ....	218	Ivanov, Y. V. ....	279	Kirschning, H.-J. ....	339	Langhammer, G. ....	268
Hess, V. F. ....	379	Ivanter, I. G. ....	252	Klas, H. ....	341	Larson, A. C. ....	273
Hettinger, G. ....	264	Izulmov, I. A. ....	284	Klein, D. ....	222	Latyshev, G. D. ....	240, 249, 250
Hexter, R. M. ....	268, 269	Jaccard, C. ....	314	Klein, O. ....	192	Launay, J. de ....	275
Hey, J. S. ....	359	Jack, K. H. ....	274	Klein, R. ....	333	Laval, J. ....	275
Hibbard, W. R. ....	346	Jackson, J. D. ....	227	Kliharf'el'd, B. N. ....	312	Lawrence, T. R. ....	273
Hill, J. E. ....	303	Jacrot, B. ....	216	Klimontovich, I. L. ....	322	Lebedev, L. S. ....	250
Hill, M. N. ....	371	Jagodziński, Z. ....	205	Klumpar, J. ....	355	Lebedev, S. V. ....	295
Hill, P. M. ....	273	Jaki, S. L. ....	379	Knipper, A. ....	240	Lebowitz, J. L. ....	210
Hindmarsh, W. R. ....	267	Janik, J. A. ....	257	Knödler, H. ....	342	Lecolin, M. ....	217
Hink, W. ....	330	Jansen, L. ....	208	Knödl, H. ....	342	LeCraw, R. C. ....	329
Hirao, Y. ....	241	Jaswon, M. A. ....	276	Knödl, H. ....	342	Leech, J. W. ....	190
Hird, B. ....	255	Jeffreys, H. ....	311, 362	Knödl, H. ....	342	Lees, D. J. ....	225
Hirota, S. ....	282	Jenkins, R. O. ....	325	Knödl, H. ....	342	Leiber, C. O. ....	199
Hirschberg, H. G. ....	196	Jess, L. ....	233	Knödl, H. ....	342	Leipunskii, O. I. ....	241
Hirschberg, J. G. ....	327	Jirousek, P. ....	255	Knödl, H. ....	342	Lennuier, R. ....	332
Hirt, B. ....	218	Johansson, A. ....	253, 254	Knödl, H. ....	342	Lenoble, J. ....	380
Hittmair, O. ....	254						

Leonov, L. F. ....	209	Mandel, L. ....	325	Montague, J. H. ....	237	O'Connor, J. R. ....	303
Levich, V. G. ....	279	Mandel, M. ....	269	Montroll, E. W. ....	274	Oehme, R. ....	251
Levitskaia, M. A. ....	233	Manheimer, Y. ....	207	Moody, A. F. ....	281	Oel, H. J. ....	278
Levkovskii, V. N. ....	258	Maniawski, F. ....	257	Moody, N. F. ....	309	Oelsner, G. ....	244
Levy, B. R. ....	319	Mann, D. E. ....	269	Mookherji, A. ....	273	Oeschger, H. ....	218
Levy, H. A. ....	274	Manning, L. A. ....	364	Mooney, R. C. L. ....	273	Ohlin, P. ....	266
Lewin, L. ....	321	Maradudin, A. A. ....	274	Moore, M. N. ....	221	Ohzu, H. ....	331
Li, Y.-Y. ....	273	Marburg, R. E. ....	343	Mori, H. ....	210	Okada, E. ....	241
Liapidevskii, V. K. ....	306	Marcus, J. A. ....	226	Mori, L. ....	328	Okada, T. ....	293
Liden, K. ....	264	Marcus, R. A. ....	208, 209	Morita, S. ....	256	Okubo, S. ....	222
Liebl, H. ....	215	Marin, P. ....	254	Morita, T. ....	195, 278	Okuma, J. ....	237
Lies, M. ....	219, 226	Maris, T. A. J. ....	253, 254	Morozov, A. I. ....	219	Okumura, M. ....	237
Likhachev, V. M. ....	213	Marrus, R. ....	266	Morozov, A. M. ....	241	Okun, L. B. ....	255
Lillegraven, A. ....	379	Marshak, R. E. ....	229	Moser, H. ....	206	222, 229, 230, 244, 255	255
Lindqvist, T. ....	250	Martegani, A. ....	256	Mott, N. F. ....	294, 297	Oleksa, S. ....	255
Lindsay, R. B. ....	201	Martin, A. V. J. ....	320	Mottelson, B. R. ....	233	Olsen, A. L. ....	269
Lindstrand, E. ....	292	Martin, D. S. jr. ....	275	Motulivich, G. P. ....	203	Olsen, K. M. ....	348
Lipkin, H. J. ....	233	Martin, F. S. ....	190	Movchet, J. ....	254	Olving, S. ....	377
Lipson, H. ....	271	Marumori, T. ....	234	Mukvicka, D. A. ....	221	Omeda, S. ....	229
Littmann, M. F. ....	347	Maryott, A. A. ....	270	Muehlberger, W. R. ....	373	O'Neill, E. L. ....	189
Llewellyn, P. M. ....	236	Mashkevich, V. S. ....	274, 275	Müller, E. A. ....	361	Onit'iu, F. ....	190
Lloyd, R. A. ....	211	Masuda, M. ....	237	Müller, H. ....	354	Orlov, I. V. ....	244
Löffler, H. J. ....	196	Masumi, T. ....	307	Müser, H. E. ....	314	Osher, J. ....	223
Löfgren, L. ....	307	Mather, J. W. ....	225	Muhr, K.-H. ....	341	Oster, G. ....	313
Loeliger, H. ....	262	Mathis, J. S. ....	367	Mullins, J. H. ....	213	Ostrumov, V. I. ....	234
Lösche, A. ....	289, 290	Matley, C. J. ....	324	Murao, T. ....	293	Owen, B. ....	217
Loferski, J. J. ....	309	Matsubara, T. ....	293	Murin, A. N. ....	238	Owen, G. E. ....	257
Logan, R. A. ....	302, 303	Matthews, P. T. ....	193	Murphy, E. L. ....	317	Ozhigov, I. E. ....	293
Logunov, A. A. ....	193	Maurer, E. D. ....	355	Murray, C. A. ....	363	Pachner, J. ....	191
London, H. ....	225	Mawardi, O. K. ....	204	Nachtrieb, N. H. ....	279	Pafomov, V. E. ....	320
Lonsdale, K. ....	352	Mawridis, L. ....	367	Näbauer, M. ....	296	Page, C. H. ....	322
Lovberg, R. H. ....	225	Maxwell, A. ....	358	Nagase, Y. ....	206	Page, L. A. ....	259
Lovering, W. F. ....	309	Mayer, L. ....	204	Nahmani, G. ....	207	Pál, L. ....	293
Lozhkin, O. V. ....	213	Mayneord, W. V. ....	356	Naismith, R. ....	320	Palatnik, L. S. ....	208
Lubimov, V. A. ....	243	Mazur, P. ....	274	Nakada, M. P. ....	257	Palit, S. R. ....	204
Lucas, A. C. ....	331	Meadows, R. W. ....	320	Nakamura, J. ....	375	Papapetrou, A. ....	191
Lucas-Tooth, H. J. ....	327	Meakins, R. J. ....	313	Nambu, Y. ....	251	Parker, E. N. ....	261
Luchak, G. ....	282	Meal, H. C. ....	292	Nango, R. ....	353	Parker, P. M. ....	291
Ludwig, G. W. ....	235	Meal, J. H. ....	269	Naruse, M. ....	329	Parr, R. G. ....	267
Lübeck, K. ....	369	Mekhedov, V. N. ....	247	Nathan, O. ....	240	Pasklevici, W. ....	255
Lugt, W. van der ....	290	Meligy, A. S. ....	194	Nauenberg, M. ....	228	Patek, K. ....	333
Lund, J. T. ....	271	Melkonian, E. ....	257	Nederbragt, G. W. ....	292	Patskevich, V. M. ....	304
Luzzati, V. ....	279	Melkonian, M. I. ....	257	Nedovesov, V. G. ....	249	Pauthenet, R. ....	340
Lykos, P. G. ....	267	Menarry, A. ....	271	Nehlig, J. J. ....	226	Pavlovic, D. ....	341
Lynn, N. ....	267	Meos, J. ....	374	Neiler, J. H. ....	251	Pavcock, R. D. ....	277
McCall, D. W. ....	290	Merriam, C. N. jr. ....	281	Neudachin, V. G. ....	234	Pease, R. S. ....	222
McCauley, G. P. ....	237	Merrill, J. J. ....	266	Neumann, W. ....	305	Peerdeman, A. F. ....	277
McCracken, K. G. ....	263	Merz, E. ....	218	Neuwirth, R. ....	377	Peiser, H. S. ....	277
McDonald, C. A. jr. ....	228	Meshkov, S. ....	235	Newell, G. F. ....	277	Peker, L. K. 234, 235, 244	244
McElhinney, J. ....	355	Meshkovskii, A. G. ....	231	Newhouse, V. L. ....	294	Peneg, L. ....	21
McGinnis, C. L. ....	239	Mestel, L. ....	366	Newkirk, J. B. ....	302	Pen'kina, V. S. ....	25
McGowan, F. K. ....	253	Meyer, H. J. G. ....	335	Newton, J. O. ....	248	Percus, J. K. ....	207
Macherauch, E. ....	199	Meyer, N. I. ....	308	Newton, R. G. ....	259	Perei, V. I. ....	31
McIlwraith, C. G. ....	196	Michaelson, S. ....	195	Nicholls, R. W. ....	270	Perez-Mendez, V. ....	255
Mack, G. ....	299	Mikhailov, I. G. ....	204, 205	Nielsen, H. H. ....	269	Perfilov, N. A. ....	21
Mack, J. E. ....	327	Mikhailov, I. N. ....	230	Nielsen, O. B. ....	240	Pershagen, B. ....	22
McKean, D. C. ....	269	Milberg, M. E. ....	272	Nikolaev, V. S. ....	265	Peters, A. J. ....	303
Mackenzie, J. K. ....	273	Miller, F. A. ....	269	Nilsson, M. ....	238	Peterson, D. L. ....	341
McLaughlin, R. D. ....	335	Miller, O. E. ....	329	Nilsson, S. G. ....	248	Peterson, R. W. ....	31
McLaughlin, W. A. ....	303	Miller, R. C. ....	259	Nishina, Y. ....	304	Peterson, S. W. ....	277
McMillan, W. G. ....	336	Minkoff, G. J. ....	330	Nishiyama, T. ....	226	Petit, J. ....	277
McNish, A. G. ....	195	Minn, S. ....	282	Nissl, F. ....	310	Petriz, R. L. ....	303
McQuarrie, M. C. ....	315	Minnis, C. M. ....	376	Noake, H. ....	282	Pettersson, B. G. ....	255
McWhirter, R. W. P. ....	225	Misawa, S. ....	195	Noofjen, B. van ....	246, 248	Petzold, W. ....	33
Magalinskii, V. B. ....	231	Mitin, N. A. ....	260	Noon, J. H. ....	262	Pfaff, F. ....	191
Magnac-Valette, D. ....	219, 226	Miura, I. ....	241	Nordling, C. ....	265	Pfaffenberger, J. ....	303
Magnéli, A. ....	274	Miyake, K. ....	253	Nosov, V. G. ....	245	Pfau, A. ....	371
Mahony, J. J. ....	200	Miyake, S. ....	274	Nosova, R. S. ....	287	Pfennig, H. ....	261
Maier-Leibnitz, H. ....	169	Miyatake, O. ....	247	Novakov, T. ....	242	Pfotzer, G. ....	377
Maine, P. A. de ....	268	Model, I. S. ....	200	Novikova, G. I. ....	245	Philberth, B. ....	222
Makarov, I. V. ....	241	Möhrke, P. ....	211	Nowotny, H. ....	351	Philipp, K. ....	377
Maksimenko, V. M. ....	194	Moffett, R. H. ....	273	Nozières, P. ....	294	Phillips, J. A. ....	222
Maleki, I. ....	203	Mohler, O. C. ....	361	Numakura, K. ....	197	Pickering, F. B. ....	341
Malinowskaja, L. N. ....	371	Moizhes, B. I. ....	298	Obraztsov, I. N. ....	297	Pictet, J. M. ....	161
		Moljk, A. ....	218	O'Brien, B. J. ....	262	Pikus, G. E. ....	317
		Moll, J. L. ....	300			Piontelli, R. ....	317



Planck, M. . . . .	189	Réti, P. . . . .	338	Schmauch, H. . . . .	296	Slater, J. G. . . . .	271
Pligin, I. S. . . . .	231	Reynolds, M. B. . . . .	222	Schmidt, T. . . . .	369	Sloan, L. L. . . . .	326
Plomsey, R. . . . .	318	Ricci, R. A. . . . .	214, 241	Schmorak, M. . . . .	242	Small, S. H. . . . .	379
Plyler, E. K. . . . .	269	Riccius, D. . . . .	298	Schoeck, G. . . . .	223	Smars, E. . . . .	219
Pokrovskaja . . . . .		Richards, E. G. . . . .	320	Schoen, L. J. . . . .	333	Smeets, J. M. G. . . . .	343
Soboleva, A. S. . . . .	312	Richards, P. I. . . . .	318	Schörling, P. O. . . . .	266	Smirnov, L. S. . . . .	304
Pokrovskii, V. N. . . . .	238	Ridley, B. W. . . . .	233, 243	Scholte, J. G. J. . . . .	371	Smith, G. G. . . . .	222
Politycki, A. . . . .	338	Riesch, G. . . . .	220	Scholvin, J. . . . .	189	Smith, N. N. P. . . . .	324
Polkinghorne, J. C. . . . .	246	Rietveld, A. O. . . . .	199	Schopper, H. . . . .	242	Smith, N. O. . . . .	275
Pontecorvo, B. . . . .	231	Riezler, W. . . . .	189	Schorygin, P. . . . .	269	Smith, R. W. . . . .	309
Pontecorvo, B. M. . . . .	228	Riskalla, R. . . . .	253	Schram, K. . . . .	232	Smith, S. T. . . . .	325
Pople, J. A. . . . .	292	Robert, J. . . . .	217	Schröck-Vietor, W. . . . .	355	Sodha, M. S. . . . .	297
Porter, C. S. . . . .	329	Roberts, J. . . . .	321	Schröder, K. . . . .	341	Sokolov, A. A. . . . .	194
Post, R. F. . . . .	228	Robins, J. L. . . . .	264	Schubert, G. U. . . . .	296	Sokolov, S. N. . . . .	194
Poté, A. J. . . . .	319	Robinson, C. S. . . . .	259	Schuman, R. P. . . . .	252	Sokolov, V. M. . . . .	219
Poulis, N. J. . . . .	290	Rodberg, L. S. . . . .	193	Schwarzl, F. . . . .	198	Sokolowski, E. . . . .	265
Poupaud, J. . . . .	254	Rodionov, Y. F. . . . .	212	Scott, G. G. . . . .	286	Sölz, I. . . . .	280
Powell, C. J. . . . .	264	Rodney, W. S. . . . .	326	Scurlock, R. G. . . . .	235	Solov'eva, L. P. . . . .	214
Prange, R. E. . . . .	261	Rodot, M. . . . .	304	Seaton, M. J. . . . .	375	Somayafulu, G. R. . . . .	208
Pratt, G. W. jr. . . . .	350	Rogachev, I. M. . . . .	249	Seeger, A. . . . .	198, 276	Sommermeier, K. . . . .	378
Preobrazhenskii, B. K. . . . .	238, 249	Rogers, D. . . . .	273	Segall, H. . . . .	292	Sonder, E. . . . .	201
Presniakov, A. A. . . . .	340	Roman, N. G. . . . .	362, 368	Sekiya, T. . . . .	226	Sonnen, R. K. M. . . . .	332
Press, F. . . . .	197	Romanjuk, W. A. . . . .	370, 371	Sekizawa, H. . . . .	351	Southgate, P. D. . . . .	300
Priester, W. . . . .	363	Romankevich, A. V. . . . .	231	Selberg, H. L. . . . .	209	Soutif-Gulcherd, J. . . . .	332
Prikhodtseva, V. P. . . . .	250	Ronchi, L. . . . .	353	Selin, L.-E. . . . .	270	Spencer, E. G. . . . .	323, 329
Prilezhaeva, I. N. . . . .	287	Ronne, B. E. . . . .	232	Seltz, R. . . . .	226	Spencer, R. H. . . . .	216
Prince, E. . . . .	274	Roothaan, C. C. J. . . . .	267	Senftle, F. E. . . . .	213	Spenske, E. . . . .	308
Pringle, R. W. . . . .	263	Rose, M. E. . . . .	248	Senitzky, B. . . . .	300	Sperling, H. G. . . . .	354
Prins, J. de . . . . .	324	Rosenfeld, A. R. . . . .	198	Serdynkova, I. A. . . . .	237	Spetner, L. M. . . . .	319
Pritchard, H. O. . . . .	267	Rosentseig, L. N. . . . .	256	Sergeev, A. G. . . . .	249, 250	Spitsyn, A. V. . . . .	304
Prohorov, P. S. . . . .	209	Rosentseig, N. . . . .	239	Sergeyev, A. G. . . . .	240	Spivak, G. V. . . . .	287
Prokoshkin, I. D. . . . .	231	Ross, J. . . . .	210	Sestopalova, S. A. . . . .	249	Sprague, G. . . . .	374
Prosen, R. J. . . . .	273	Rossel, J. . . . .	253	Seyss, R. . . . .	356	Spruch, L. . . . .	232
Prowse, D. J. . . . .	237	Rossmann, K. . . . .	269	Shaffer, W. H. . . . .	268	Spry, W. J. . . . .	304
True, J. E. . . . .	190	Rotblat, J. . . . .	237	Shafranov, V. D. . . . .	201	Sriraman, S. . . . .	292
Trutman, M. . . . .	315	Rourke, F. M. . . . .	252	Shafroth, S. M. . . . .	226	Srivastava, C. M. . . . .	321
Try, R. H. . . . .	346	Rowland, T. J. . . . .	290	Shalamov, I. I. . . . .	231	Stableford, C. V. . . . .	358
Trybyski, A. . . . .	360	Rozenberg, L. D. . . . .	202	Shamfarov, I. L. . . . .	310	Stacey, F. D. . . . .	373
ugh, T. L. . . . .	282	Rozenthal', I. L. . . . .	194	Sharpe, C. B. . . . .	321	Standil, S. . . . .	263
uri, S. P. . . . .	212	Rudberg, E. . . . .	190	Shchukin, G. E. . . . .	249	Starfeld, N. . . . .	215, 264
urslow, B. W. . . . .	376	Rudd, D. P. . . . .	236	Sheard, A. R. . . . .	315	Stauss, H. E. . . . .	293
utley, D. H. . . . .	297	Ruddlesden, R. . . . .	323	Sheard, C. . . . .	189	Stedman, R. . . . .	216
utman, J. L. . . . .	190	Rudik, A. P. . . . .	244	Shebanov, V. A. . . . .	231	Steele, M. C. . . . .	301
uzel, I. M. . . . .	286	Rudstam, G. . . . .	237	Sheffield, J. C. . . . .	252	Stefanishina, A. V. . . . .	310
uitzsch, K. . . . .	268	Rumpff, H. . . . .	201	Sheline, R. K. . . . .	240	Stefanemanna, A. . . . .	314
abinowitz, I. N. . . . .	364	Runde, R. E. . . . .	275	Sheline, R. K. . . . .	240	Stelson, P. H. . . . .	253
adhakrishna, P. . . . .	238	Ruppel, W. . . . .	305	Shepp, A. . . . .	271	Sternheim, G. . . . .	311
adley, J. M. . . . .	356	Rustgi, O. P. . . . .	331	Shestopalov, V. P. . . . .	200	Stevens, D. K. . . . .	301
adwater, L. J. . . . .	257	Rybakov, B. V. . . . .	251	Shestopalova, S. A. . . . .	250	Stevenson, A. F. . . . .	330
ait, J. R. . . . .	273	Rytz, A. . . . .	262	Shimoda, K. . . . .	324	Stewart, D. T. . . . .	270
akavy, G. . . . .	233	Ryvkin, S. M. . . . .	217	Shipley, T. . . . .	353	Stief, L. R. . . . .	213
amakrishnan, A. . . . .	369	Rzany, H. . . . .	257	Shipnel, V. S. . . . .	241	Stierstadt, K. . . . .	379
amsden, S. A. . . . .	225	Sachs, G. . . . .	351	Shirakawa, Y. . . . .	197	Stock, J. . . . .	370
amthun, H. . . . .	340	Sadashige, K. . . . .	324	Shoemaker, C. B. . . . .	342	Stockendal, R. . . . .	242
angan, L. K. . . . .	259	Saha, N. K. . . . .	259	Shoemaker, D. P. . . . .	342	Stocker, H. J. . . . .	299
ao, B. R. . . . .	203	Saito, Y. . . . .	291	Shuba, I. A. . . . .	306	Storebo, P. B. . . . .	276
ao, K. N. . . . .	269	Salam, A. . . . .	190	Shur, Y. S. . . . .	287	Storey, J. R. . . . .	263
assussen, J. O. . . . .	248	Samson, J. A. R. . . . .	331	Shuttilov, V. A. . . . .	205	Strandberg, M. W. P. . . . .	290
astogi, B. P. . . . .	222	Samuel, I. . . . .	268	Sidorov, V. A. . . . .	251	Strelkov, P. G. . . . .	206
athenau, G. W. . . . .	277	Sandström, A. E. . . . .	263	Siegbahn, K. . . . .	250, 265	Strutt, M. J. O. . . . .	310
auch, C. J. . . . .	301	Sandström, R. . . . .	238	Signarbleux, C. . . . .	216	Subbarao, E. C. . . . .	315
aulien, H. . . . .	336	Sant, A. J. . . . .	329	Signer, P. . . . .	218	Subbarao, K. . . . .	203
aychaudhuri, A. . . . .	191	Sasakawa, T. . . . .	254	Sillitto, R. M. . . . .	330	Sudarshan, E. C. G. . . . .	229
azer-Iwanowa, F. S. . . . .	380	Sato, H. . . . .	325, 349	Silbee, R. H. . . . .	261	Suffert, M. . . . .	219, 226
ees, A. L. G. . . . .	273	Sato, T. . . . .	343	Silvey, G. A. . . . .	305	Suhl, H. . . . .	323
eggia, F. . . . .	323	Savchenko, M. K. . . . .	287	Simon, R. . . . .	366	Sumbaev, O. I. . . . .	250
eld, W. H. . . . .	365	Savitski, M. J. . . . .	346	Simpson, C. J. S. M. . . . .	268	Summers-Gill, R. G. . . . .	251
eiffenschweiler, O. . . . .	219	Saxton, J. A. . . . .	375	Singer, J. . . . .	345	Suryan, G. . . . .	273
elly, C. A. . . . .	292	Schafelwe, H. . . . .	340	Sinton, W. M. . . . .	362	Svanheden, A. . . . .	219
eima, I. . . . .	260	Scherber, F. I. . . . .	330	Sips, L. . . . .	246	Svensson, G. . . . .	263
emennyi, A. S. . . . .	250	Scherer, P. . . . .	314	Sitenko, A. G. . . . .	256	Swalen, J. D. . . . .	270
eplogie, F. S. jr. . . . .	216	Schrömann, E. . . . .	289	Sjögren, B. . . . .	255, 256	Swallow, J. C. . . . .	371
eshetnikova, N. V. . . . .	287	Schluchter, A. W. . . . .	343	Sjöstrand, N. G. . . . .	223	Swan, J. B. . . . .	264
		Schlüter, W. . . . .	341	Skrzela, J. . . . .	205	Swarup, G. . . . .	358
				Sladek, R. J. . . . .	300	Swenson, J. W. . . . .	266
				Slätis, H. . . . .	216	Szkatula, A. . . . .	257



Tabin, J. ....	338	Trendelenburg, E. A. ....	277	Wäffler, H. ....	262	Williams, H. J. ....	351
Tadic, D. ....	246	Treuting, R. G. ....	274	Wagner, A. ....	339	Wilson, F. C. ....	342
Taitchinow, R. S. ....	373	Trexler, J. H. ....	362	Wagner, R. T. ....	226	Wilson, M. D. ....	330
Takano, F. ....	278	Trillat, J.-J. ....	282	Wahlborn, S. ....	242	Wimett, T. F. ....	238
Takaoka, T. ....	328	Trofimov, Y. N. ....	249	Wait, J. R. ....	373	Witter, R. G. ....	195
Takata, S. ....	206	Trout, E. D. ....	331	Wakatsuki, T. ....	241	Wlérick, G. ....	360
Takeno, S. ....	291	Trueblood, K. N. ....	273	Walcher, W. ....	189	Wojnarowski, A. ....	338
Tanaka, S. ....	307	Trumbore, F. A. ....	209	Walker, W. C. ....	331	Wold, A. ....	349
Tanaka, T. ....	282	Trumpold, H. ....	338	Walraven, P. L. ....	354	Wong, C. ....	257
Tani, S. ....	275	Tsenter, E. M. ....	237	Walsh, A. ....	280	Wood, D. B. ....	368
Tardy, O. ....	332	Tsubomura, H. ....	269	Walsh, D. E. ....	351	Wood, D. S. ....	199
Tarnóczy, H. ....	337	Tuck, J. L. ....	225	Walter, H. ....	363	Woodbury, H. H. ....	235
Tarnozsi, T. ....	292	Turner, A. F. ....	328	Walter, J. L. ....	346	Woods, R. M. jr. ....	244
Tarumov, E. Z. ....	258	Turner, J. F. ....	233, 243	Walter, M. ....	262	Wotruba, K. ....	288, 350
Tauber, A. ....	348	Turner, R. C. ....	358	Wanic, A. ....	257	Wright, D. A. ....	315
Tauc, J. ....	304	Tushkin, P. A. ....	249	Wapstra, A. H. ....	246	Wright, R. W. ....	306
Taylor, A. E. ....	254	Tyrén, H. ....	219, 253, 254	Ward, S. ....	225	Wyzykowska, B. ....	202
Taylor, J. C. ....	232	Uchevatkin, I. F. ....	250	Wardzyński, W. ....	277	Wyzykowski, R. ....	283
Taylor, R. T. ....	235	Überall, H. ....	243	Warhanek, H. ....	239		
Teem, J. M. ....	213	Uhlhorn, U. ....	312	Warren, B. E. ....	223, 272	Yamaguchi, S. ....	283
Teirlinck, M. ....	278	Umeda, K. ....	293	Wasiljew, J. I. ....	380	Yamamoto, M. ....	339
Tenez, E. ....	275	Unno, W. ....	360	Watanabe, H. ....	285	Yamashita, S. ....	253
Tenzer, R. K. ....	344	Unwin, R. S. ....	373	Watanabe, J. ....	339	Yaplee, B. S. ....	362, 368
Teplava, I. A. ....	265	Unwin, R. S. ....	373	Watanabe, Y. ....	226, 247	Yatsiv, S. ....	270
Terao, N. ....	282	Unwin, R. S. ....	373	Watari, W. ....	254	Yevick, G. J. ....	209
Terashima, Y. ....	262	Vännngard, T. ....	292	Watson, J. H. L. ....	286	Yonemitsu, K. ....	343
Terletskii, I. P. ....	220, 231	Vanderkooi, W. N. ....	206	Watson, K. M. ....	224	Yonemura, D. ....	353
Ter-Martirosian, K. A. ....	194	Vant-Hull, L. L. ....	325	Wawrzyczek, W. ....	205	Yoshizawa, Y. ....	246
Tertian, L. ....	282	Varga, R. S. ....	221	Weale, J. W. ....	214	Young, F. J. ....	320
Teterin, E. D. ....	326	Vartanyan, A. T. ....	307	Weesakul, B. ....	255	Young, J. E. ....	204
Teutsch, W. B. ....	229	Vasudevan, R. ....	369	Weinberg, S. ....	229	Yuasa, K. ....	253
Tevikjan, R. V. ....	192	Vasilov, V. S. ....	304	Weiser, K. ....	304	Yvon, J. ....	251
Thackeray, D. P. C. ....	333	Veldkamp, J. ....	190	Weiss, G. H. ....	274		
Thelmer, O. ....	267	Venkateswarlu, K. ....	292	Weiss, R. J. ....	271	Zadeh, L. A. ....	210
Thekaekara, M. ....	265	Vernotte, M. ....	207	Welsby, V. G. ....	318	Zaikova, V. A. ....	287
Thielheim, K. O. ....	220	Vervier, J. F. ....	256	Welsh, H. L. ....	269	Zaripov, M. M. ....	235
Thiessen, G. ....	366	Vetrov, B. N. ....	207	Wenny, D. H. ....	345, 349	Zaromb, S. ....	316
Thomas, E. E. ....	345	Vieweg, R. ....	189	Wentzel, D. G. ....	261	Zaukelles, D. A. ....	236
Thomas, H. C. ....	281	Vigness, I. ....	337	Wertheim, G. K. ....	301	Zeiger, H. J. ....	301
Thomas, J. T. ....	221	Vil'dgrube, G. S. ....	326	Westermarck, T. ....	219	Zeigler, R. K. ....	238
Thomas, L. H. ....	293	Vincent, H. C. G. ....	274	Westheimer, G. ....	352	Zeising, I. ....	379
Thommen, K. ....	264	Vinetskii, V. I. ....	298	Westland, G. J. ....	274	Zelenkov, A. G. ....	212
Thonemann, P. C. ....	225	Vlasáková, L. ....	318	Westrum, E. P. jr. ....	348	Zellickoff, M. ....	333
Thouvenin, J. ....	200	Vlasov, K. B. ....	284	Weyerer, H. ....	282	Zemel, J. N. ....	301
Thurmond, C. D. ....	208	Vlassov, N. A. ....	251	Wheelon, A. D. ....	375	Zendle, B. ....	355
Thiupkin, A. A. ....	231	Vilet, K. M. van ....	210, 303	White, F. A. ....	252	Zenneck, H. ....	308
Tibell, G. ....	253, 254	Vogt, O. ....	299	Whittaker, A. G. ....	208	Zharkov, A. P. ....	326
Tillien, J. ....	293	Vold, C. L. ....	342	Wickham, D. G. ....	348	Zhernovoi, A. I. ....	250
Tingwaldt, C. ....	206	Volger, J. ....	314	Wickahm, D. G. ....	348	Zhinkina, V. B. ....	247
Todes, O. M. ....	207	Volkov, D. I. ....	293	Wiedenbeck, M. L. ....	247	Zhukovskii, N. N. ....	249, 250
Tolhoek, H. A. ....	244, 245	Vilkov, I. M. ....	238	Wiener, G. ....	347	Zhuravlev, N. N. ....	296
Tolpygo, K. B. ....	274	Vonbun, F. O. ....	263	Wiesner, J. B. ....	319	Ziegler, A. ....	224
Tomboulain, D. H. ....	219	Vorob'ey, V. D. ....	249	Wiesner, R. ....	310	Ziegler, B. ....	259
Tompa, A. S. ....	275	Vorobyov, V. D. ....	240	Wiggins, C. S. ....	335	Ziegler, W. ....	221
Tong, K. ....	351	Vreeland, T. ....	199	Wikdahl, C. E. ....	223	Ziel, A. van der ....	317
Tove, P. A. ....	245	Vries, T. de ....	206	Wilcox, C. H. ....	323	Zieliński, P. ....	228
Trapp, R. H. ....	347	Vrščaj, V. ....	215	Wilhelmsson, H. ....	238	Zorin, V. S. ....	208
Trehan, S. K. ....	364, 365	Waddell, J. H. III ....	360	Wilks, J. ....	190	Zuchelli, A. J. ....	227
Treiman, S. B. ....	193			Willardson, R. K. ....	299	Zumach, W. ....	377
				Williams, A. ....	311		

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Prof. Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 2 05 21 und Prof. Dr. Michael Schön. Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstraße 65, Fernsprecher Augsburg 88 62. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 2 21 84/85, Postcheckkonto: Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register DM 118,—. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, photographische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos von ganzen Heften, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.





REGISTER  
zu den  
**PHYSIKALISCHEN BERICHTEN**

erleichtern Ihnen das Nachschlagen!

Bis Band 36 (1957) liegen nunmehr auch alle Registerhefte  
vollständig vor.

Der Preis beträgt DM 34, — je Heft.

Liste der Mitarbeiter

Verzeichnis der referierten Zeitschriften

Stoffgliederung

Alphabetisches Namenregister

Systematisches Register

zum laufenden Jahrgang.

Alle seit 1950 erschienenen Text-Hefte sind ebenfalls noch lieferbar.

Bitte überprüfen Sie Ihre Sammlung!

Bestellungen erbeten

**VERLAG FRIEDR. VIEWEG & SOHN**  
**BRAUNSCHWEIG**